وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الهندسة الزراعية
قسم البستنة وهندسة الحدائق



أعداد
الدكتور : علاء هاشم الطائي

أساسيات
{ زراعة النباتات البستنية }



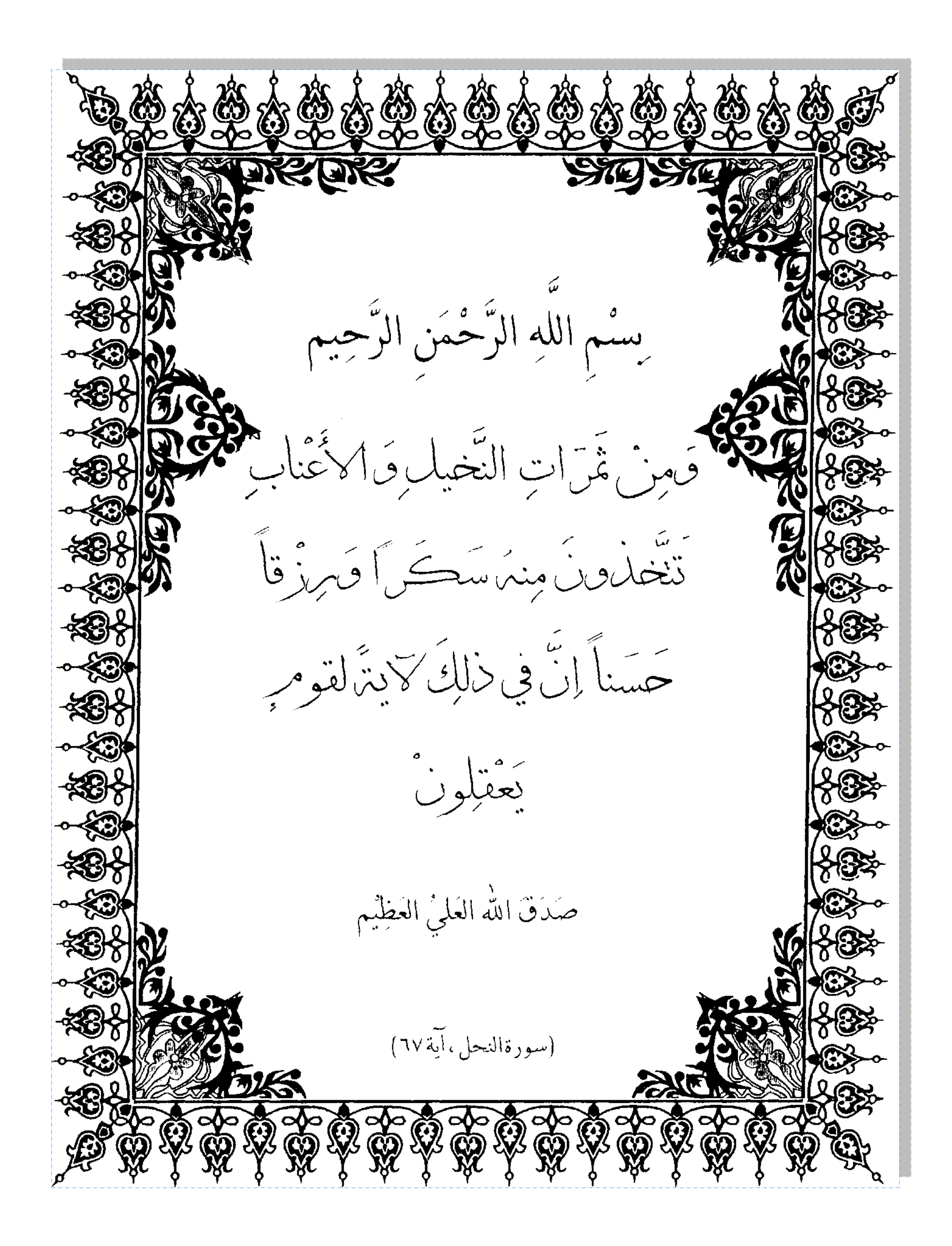
إعداد

الدكتور :- علاء هاشم يونس الطائي

اختصاص نباتات الزينة (زراعة الخلايا والأنسجة النباتية)

قسم البستنة وهندسة الحدائق

كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة الموصل


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالأَعْنَابِ
تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا
حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ
يَعْقِلُونَ
صَدَقَ اللهُ العَلِيُّ العَظِيم
(سورة النحل، آية ٦٧)

المحتويات

المحتويات 4

1- البستنة : تعريفها و نشأتها وأهميتها 7

2- نبذة تاريخية عن البستنة في العراق والعالم 8

3- تقسيم علم البستنة 10

4- العوامل الأساسية التي تؤثر في زراعة المحاصيل البستنية 16

5- العومل البيئية والوراثية المؤثرة في نمو وإنتاج اشجار الفاكهة :

30 ....

6- تكاثر النباتات البستنية 42

7- العمليات الزراعية Cultural practices 72

8- الدورة الزراعية Crop rotation 82

9- الري : Irrigation : 82

10- التسميد Fertilizer : 86

المحتويات

11– تقليم الاشجار ** 92

12– تطعيم الأشجار المثمرة : *** 98

13– الزراعة المحمية Protected cultivation ************* 106

14 العمليات الزراعية في منشآت الزراعة المحمية *************** 109

15 البيوت الزجاجية Greenhouses ********************** 113

16– البيوت البلاستيكية Plastic houses ******************* 114

17– الأنفاق البلاستيكية Plastic tunnels ****************** 114

18– زراعة الزهور ونباتات الزينة Floriculture ornamental

plants ** 115

19– المشاكل التي تواجه نباتات الزينة المنزلية ، أسبابها وابرز الحلول

لمعالجتها ** 118

20– أشكال الأسمدة المتوفرة في السوق : ********************** 121

21– كيفية اضافة السماد للنبات ********************************** 122

المحتويات

20- النباتات الطبية والعطرية Aromatic and medical plants

123 **

21- إرشادات لإنشاء المشاتل.******************************** 125

22- الخزن في جو هوائي معدل Controlled Atmosphere

Storage ** 130

23- المعاملات الإضافية للتبريد Supplements to Refrigeration

131 **

24- الخزن في جو هوائي مخلخل : (Hypobaric Storage)

131 **

25- المشتل *** 134

26- المصادر ** 137

البستنة : تعريفها و نشأتها وأهميتها -:

علم البستنة :- (Horticulture) .

هو احد أركان الزراعة المهمة التي تتعلق بمحاصيل الحدائق تميزا له عن المحاصيل الحقلية وعلم الغابات إذ يهتم علم البستنة بالزراعة الكثيفة لنباتات معينة تستخدم كغذاء للإنسان أو لأغراض طبية أو جمالية والتي تمثل نباتات (الفاكهة , الخضر , الزينة والنباتات الطبية) إن المقصود بالزراعة الكثيفة هو زراعة محاصيل ذات قيمة مرتفعة وتتطلب رأسمال كبير وعملا كثيرا ومهارة فنية أثناء إنتاجها وعناية خاصة أثناء جنيها وتعبئتها وخزنها إلا أنها محاصيل سريعة التلف لاحتوائها نسبة عالية من الماء . وهي تعطي في الوقت نفسه عائدا كبيرا بالنسبة إلى رأس المال المستغل والعمل عن غيرها من أنواع الإنتاج النباتي الأخرى مثل المحاصيل الحقلية (محاصيل الحبوب والعلف) والغابات (محاصيل أشجار الغابات ومنتجاتها) التي غالبا ما تستخدم بحالتها الجافة وربما الغير حية أحيانا .

ويمكن القول ان علم البستنة Horticulture هو احد العلوم الزراعية والذي يهتم بدراسة زراعة وتنمية وخدمة وتربية وإكثار المحاصيل البستنية من خلال تهيئة الظروف المثلى لنموها وبالتالي الحصول على حاصل جيد ذو نوعية عالية .

ترجع تسمية علم البستنة (Horticulture) إلى كلمتين لاتينيتين هما (Hortus) وتعني الحديقة و(Colere) وتعني يزرع أي هو العلم الذي يهتم بنوع من الزراعة النباتية التي تتعلق بمحاصيل الحدائق والتي تشمل نباتات مختلفة منها أشجار الفاكهة المختلفة , نباتات الخضر و نباتات وأشجار الزينة على اختلاف أنواعها بالإضافة إلى النباتات الطبية والتوابل .

محاصيل الإنتاج الزراعي = المحاصيل البستنية + المحاصيل الحقلية + نباتات الغابات .

نبذة تاريخية عن البستنة في العراق والعالم :-

إن دخول البستنة في نواحي مختلفة من حياتنا اليومية أعطاها موقعا متميزا عن بقية الأنشطة الزراعية . كما أعطاها شعبية على المستوى العالمي لم يحظى به أي من أركان الزراعة الأخرى .

لقد عرفت النباتات البستنية منذ القدم في حضارات وادي الرافدين و وادي النيل فقد عرف العراقيون والمصريون زراعة (نخلة التمر , العنب , الزيتون , التين , الموز , الليمون , الرمان , الخيار , الثوم , الكراث , البصل , الخس , الفجل , الرقي , البطيخ , النعناع) وكذلك انواع مختلفة من الأزهار التي كانت تدخل ضمن الطقوس الدينية لشعوب الحضارات .

ومن المؤكد إن التطور الحضاري في طرق إنتاج الغذاء قد تم في بقاع الشرق الأدنى وبوجه خاص في شمال العراق وفي وادي النيل قبل حوالي عشرة ألاف عام ثم انتقلت الحضارة الزراعية بعد ذلك من هذين القطرين إلى أوروبا واغلب أجزاء العالم القديم ولكن مما لا شك فيه هو أن زراعة البساتين لم تبدأ في العراق إلا بعد مرور أزمان طويلة على ظهور زراعة الحبوب ومجموعة النباتات الحقلية الأخرى ومن الممكن القول بأنه بالتقريب ظهرت البساتين في العراق منذ استيطان الإنسان في وادي الرافدين الأسفل الذي يرجع إلى نهاية الألف الخامس قبل الميلاد ومما يؤكد ذلك إن العلامة المسمارية التي يكتب بها اسم البستان قد وجدت عند بداية ظهور الكتابة المسمارية في حدود 3700 سنة ق . م .

وتعد نخلة التمر أقدم وأول شجرة عرفها الإنسان في جنوب العراق ومن الفواكه التي كانت تزرع في العراق القديم (الفستق , اللوز , العنب , السفرجل , التفاح , التين , المشمش , الرمان , الخوخ الكرز , الكمثرى , الاجاص , النبق) .

وتظهر الآثار الأشورية المحفورة على الحجر ما كان عليه الاشورين من تقدم في زراعة الفاكهة والكروم .

والمعروف عن بساتين العراق القديم أنها كانت تغرس قرب المدن وتسور ومن الحدائق المشهورة حدائق الملك أشور بانيبال الذي جمع نباتات بستنية مختلفة في حدائق قرب قصره في نينوى .

ازدهرت زراعة الفاكهة في العصر العباسي في العراق ومن البساتين الشهيرة :

1- بستان أبو جعفر المنصور في بغداد .

2- بستان موسى الهادي في بغداد .

3- بستان المعتصم على الجانب الغرب من نهر دجلة .

4- دار الشجرة التي أنشأها المعتز بالله في بغداد والتي تحوي على بساتين الزبيدي والناعورة .

5 – البساتين الواسعة التي انشأها المنتصر بالله في المدرسة المستنصرية في بغداد

.

قطرنا كان وما زال منذ القدم قطاعا زراعيا يزخر بإنتاج الأنواع المختلفة من المحاصيل الزراعية وذلك لاختلاف الظروف البيئية من شماله إلى جنوبه والذي يفسح المجال لزراعة الأنواع المختلفة من المحاصيل الزراعية عامة والبستنية خاصة .

وعلى الرغم من ذلك لا زالت معدلات الإنتاج دون الطموح وبعيدة عن الإنتاج العالمي وعلما بان كافة الجهات المعنية تبذل جهود استثنائية لأجل رفع ودفع مستوى الإنتاج المحلي إلى المستوى العالمي .

تقسيم علم البستنة :-

يتضمن علم البستنة عدة فروع رئيسية ومن اهم هذه الفروع : -

1 –علم الفاكهة : - (Pomology) يبحث هذا العلم في زراعة أشجار الفاكهة وطرق تكاثرها والعناية بها من حيث القيام بعمليات (الري والتسميد والتقليم ومكافحة الافات والتربية وجني الحاصل وإعداد الثمار للتسويق والخزن ...)

يمكن تقسيم أشجار الفاكهة Fruit trees حسب :

أ / التقسيم النباتي :-

وهو مبني على تركيب الزهرة وتبعا لاختلاف تركيبها يمكن تقسيم النباتات الزهرية إلى مجاميع ورتب وفصائل ذات تركيب زهري خاص وتستخدم الثمار والبذور وبعض الأجزاء الخضرية للنباتات في هذا التقسيم .

ويعتبر هذا التقسيم ممن أفضل انواع التقسيمات إذ تضم كل عائلة نباتات متشابهة في تركيبها وفي احتياجاتها وفي معاملاتها وكثيرا ما تصاب نباتات العائلة الواحدة بنفس الأمراض والحشرات .

ولهذا التقسيم عدة فوائد منها :-

1 - يمكن تعريف النبات ومعرفة اسمه .

2 - معرفة درجة القرابة بين النباتات المختلفة .

3 - معرفة النباتات التي يمكن إجراء التهجين بينها .

4 - معرفة نجاح التطعيم بين النباتات المختلفة ومدى استخدام الأصول المختلفة .

ومن العائلات النباتية التي تعود إلى هذا التقسيم ما يلي :-

1- العائلة السندية : (Rutaceae) .

ويتبعها الطرنج والبرتقال واللانكي والليمون والنارنج والسندي والكريب فروت .

2- العائلة الفستقية : (Anacardiaceae) .

ويتبعها المانكو والفستق .

3- العائلة الزيتونية : (Oleaceae) .

ويتبعها الزيتون .

4- العائلة النخيلية : (Palmeceae) .

ويتبعها نخيل التمر وجميع انواع نخيل الزينة .

5- العائلة الموزية : (Musaceae) .

ويتبعها الموز.

6- العائلة التوتية : (Muraceae) .

ويتبعها التوت والتين.

7- العائلة الوردية : (Rosaceae) .

ويتبعها الورد والتفاح والكمثري والسفرجل والاجاص والمشمش والخوخ والكرز واللوز.

8- العائلة الكرمية : (Vitaceae) .

ويتبعها العنب .

9- العائلة الجوزية : (Juglandaceae) .

ويتبعها الجوز والبيكان والبندق.

10- العائلة الرمانية : (Punicaeae) .

ويتبعها الرمان .

ب / التقسيم حسب طبيعة نمو وإثمار الاشجار وتضم :-

فاكهة مستديمة الخضرة :

(تشمل جميع انواع اشجار الفاكهة التي تحتفظ بأوراقها طيلة العام مثل الزيتون والنخيل والحمضيات والموز وغيرها.)

فاكهة متساقطة الاوراق :

(تشمل جميع انواع التي تتساقط اوراقها في فصل الشتاء ومن ثم تتفتح براعمها الورقية بداية الربيع مثل التفاح والكمثرى والتين والخوخ والمشمش والعنب وغيرها.)

ج / التقسيم حسب المناخ الملائم لنموها وتضم :-

فاكهة المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (تحتاج الى حرارة ورطوبة عالية للنضج مثل الموز والأناناس والمانجو وغيرها.)

فاكهة المناطق الباردة (التفاح ، الخوخ ، العنب والمشمش وغيرها.)

فاكهة المناطق تحت الاستوائية (الحمضيات والرمان والزيتون وغيرها)

2 - زراعة محاصيل الخضراوات : Vegetable crops يبحث في زراعة محاصيل الخضراوات وتهيئة الظروف المثلى لنموها للحصول على محصول عالي ذو نوعية جيدة .

هناك تقسيمات عديدة لهذه المحاصيل ومن أهمها :

أ / حسب الجزء الذي يؤكل- :

خضر تؤكل جذورها (الفجل والشلغم) .
خضر تؤكل سيقانها (البطاطا والثوم) .
خضر تؤكل اوراقها (السلق والخس) .
خضر تؤكل اجزائها الزهرية (القرنابيط) .
خضر تؤكل ثمارها (الباميا والطماطة والباذنجان والرقي) .
خضر تؤكل بذورها (الفاصوليا والبزاليا) .

ب / التقسيم حسب الاحتياجات الحرارية (موعد الزراعة : -)

الخضر الشتوية : تزرع في الخريف او اوائل الشتاء وتقضي كل او معظم مدة نموها في فصل الشتاء مثل (السبانخ والخس واللهانة والشلغم والجزر وغيرها.)
الخضر الصيفية : تزرع في الربيع او اوائل الصيف وتقضي كل او معظم مدة نموها في فصل الصيف مثل (الباميا والباذنجان والرقي والبطيخ والخيار وغيرها.)

ج / التقسيم حسب العوائل النباتية : - مثل :

العائلة النرجسية (البصل والثوم) .

العائلة الباذنجانية (الطماطة والبطاطا والباذنجان والفلفل) .

العائلة الصليبية (اللهانة والقرنابيط) .

العائلة القرعية (القرع والخيار والرقي) .

العائلة الخيمية (الجزر والكرفس والبقدونس) .

3-زراعة الزهور ونباتات الزينة :- Floriculture ornamental plants

يشمل جميع نباتات الزينة المزروعة لجمال ازهارها وأوراقها ، وتقسم الى عدة مجاميع منها :

أ / النباتات المزهرة الحولية :

وتقسم بدورها الى :

1 - (**حوليات شتوية** تزرع بين شهري اب وأيلول وتزهر في الشتاء مثل القرنفل وحنك السبع) ،

2 - (**حوليات صيفية** تزرع بين شهري شباط وآذار وتزهر في الصيف مثل شعر البنات و صباح الخير.)

ب / الأسيجة : عبارة عن نباتات تزرع الى جوار بعضها البعض في صفوف منتظمة لجمال منظرها مثل نبات الاس والشمشار.

ج / المتسلقات : وهي نباتات لا تستطيع النمو بصورة عمودية بل تتسلق بطرق مختلفة وتلتف حول المساند مثل نبات مخالب القط والجهنمية .

و / الأبصال : عبارة عن جذر متدرن سميك ينمو تحت سطح التربة مثل النرجس و الزنبق .

ز / **النباتات المائية ونصف المائية :** هي النباتات التي تعيش في الماء بحيث تنغمر جذورها وسيقانها وأوراقها وقد تطفو على سطح الماء مثل نبات البردي ، اما النباتات نصف المائية فهي التي تنمو في الاماكن الرطبة كالمستنقعات والسواقي مثل نبات كزبرة البئر .

ن / **الأشجار والشجيرات :** الشجيرات نباتات اقل نموا من الاشجار 4 امتار (الدفلة و رمان الزينة)، اما الاشجار فهي – ارتفاعها لا يتجاوز 3 عبارة عن نباتات تصل الى ارتفاعات عالية 5 متر او اكثر (بوهيميا والصنوبريات.)

4-النباتات الطبية والعطرية (Aromatic and medical plants :) :

يعرف **النبات الطبي** بأنه النبات الذى يحتوى على مادة أو مواد طبية قادرة على علاج مرض معين أو تقليلا للإصابة به أو التى تحتوي على المواد الأولية المستخدمة في تحضير المواد الطبية مثل حبة البركة ، والسوس .

أما **النبات العطري** هو أي نبات يحتوى على زيت عطري فى جزء منه يستخدم فى تحضير العطور كما يوجد نباتات تحتوى على زيوت عطرية وتستخدم في علاج بعض الأمراض مثل والنعناع والريحان .

5-هندسة وتصميم الحدائق :- Landscape design يهتم بدراسة تصميم وتنسيق الحدائق سوءاء كانت خاصة كالحدائق المنزلية او عامة كحدائق المتنزهات والدوائر والملاعب الرياضية والمدارس .

الخلاصة :-

الإنتاج النباتي (الزراعي) = المحاصيل البستنية + المحاصيل الحقلية + نباتات الغابة .

المحاصيل البستنية = الفاكهة + الخضروات + الزينة + الطبية والعطرية .

علم البستنة : يهتم بالزراعة الكثيفة للنباتات البستنية التي تتميز بكونها سريعة التلف لاحتوائها على كميات كبيرة من الماء.

علم المحاصيل الحقلية : يهتم بدراسة محاصيل الحبوب والأعلاف التي غالبا ما تستخدم في حالتها الجافة وربما غير الحية أحيانا.

علم الغابات : يهتم بدراسة أشجار الغابات ومنتجاتها التي غالبا ما تستخدم بحالتها الجافة وربما غير الحية أحيانا.

الفاكهة المتساقطة الأوراق تقسم إلى عدة مجاميع هي :-

1- التفاحيات Pome fruit :

وتشمل (تفاح , كمثرى , سفرجل) .

2- أشجار الفاكهة ذات النواة الصلبة (الحجرية) Stone fruit .

وتشمل (الخوخ والأجاص والمشمش واللوز والكرز والنكتارين(الخوخ الأملس))

3- أشجار الفاكهة ذات الثمار الصغيرة (الأعناب) Small fruit .

وتشمل (الكروم والشليك والرايزبري والبلوبري والبلاك بري) .

4- فاكهة النقل Nut fruit .

وتشمل (الفستق والبندق والجوز والكستناء والبيكان (الجوز الأمريكي)) .

الأشجار الدائمة الخضرة تقسم إلى عدة مجاميع هي :

1- الحمضيات (الموالح) : Citrus Citrus .

وتشمل (البرتقال والليمون الحامض والحلو وكريب فروت والنارنج ونوم البصرة)

2- الزيتون : Olive .

3- الموز : Banana .

4- نخيل التمر : Date plam .

العوامل الأساسية التي تؤثر في زراعة المحاصيل البستنية :

1- **عوامل جوية :** وتشمل درجات الحرارة , الرطوبة , الرياح , الضوء .

2- **عوامل التربة والري :** و تشمل التركيب الكيمياوي والفيزياوي للتربة ومستوى الماء الأرضي وتركيب مياه الري .

3- **عوامل وراثية :** وتشمل الأصناف والأنواع والتهجينات المختلفة الناشئة منها .

4- **الآفات والأمراض :** والأعداء الطبيعية التي تهاجم النباتات .

5- **العوامل الاقتصادية :** وتشمل تكاليف الإنشاء والإنتاج والنقل والتسويق للحاصلات البستنية .

6- **العامل البشري :** ويقصد به توفر الخبرة الفنية والكوادر المتدربة .

ولكون العوامل الثلاثة الأولى هي الأكثر أهمية فلذلك سوف يتم التطرق لها بشكل أوسع من العوامل الأخرى .

أولا : العوامل الأساسية التي تؤثر في نجاح زراعة وإنتاج المحاصيل البستنية :

أ- تأثير العوامل الجوية :

أ -1 - تأثير درجات الحرارة :

وهذه تشمل ما يلي :

أولا : التأثير الضار لانخفاض درجات الحرارة :

يحدث التأثير الضار لانخفاض درجات الحرارة على أشجار الفاكهة عند حدوث موجات الصقيع والانجماد فالصقيع يحدث عند انخفاض درجات الحرارة إلى صفر درجة مئوية أو اقل بقليل وهو لا يسبب إضرار لأشجار الفاكهة النفضية إذا حدث أثناء طور الراحة أما إذا حدث خلال طور النمو فتتأثر كل من الأشجار

النفظية والدائمية الخضرة بدرجة متماثلة وتنحصر أضرار الصقيع بتيبس النمو الطرفي للفروع والأزهار والأوراق والثمار الصغيرة والكبيرة كليا أو جزئيا .

أما الانجماد فيحدث عند انخفاض درجات الحرارة إلى 10 مْ تحت الصفر ويكفي حدوثه كل 7 - 8 سنة لكي تعد المنطقة غير ملائمة لزراعة الفاكهة واضراره تنحصر في تجمد الأجزاء الخضرية والثمرية والأفرع الخشبية الصغيرة وقد تصل حتى الجذوع الرئيسية للأشجار .

من الطرق التي تتبع لحماية الأشجار من الصقيع والانجماد ما يلي :-

1- استخدام التدفئة الصناعية حيث توضع مدافئ نفطية كبيرة الحجم بين الأشجار وتشغل قبل انخفاض الحرارة إلى الدرجة الضارة بنصف ساعة .

2- تقليب الهواء باستخدام مراوح كهربائية تدفع الهواء الدافئ إلى الأسفل .

3- زراعة النباتات في البيوت الزجاجية والبلاستيكية إن أمكن .

4- استخدام مصدات الرياح .

5- تغطية الأشجار الصغيرة (التذريب) الحصران والحلفا والقش .

6- تضييق المسافات بين الأشجار الأصلية أو زراعة أشجار مؤقتة ما بين الأشجار الأصلية مثل زراعة الحمضيات مع النخيل .

7- زراعة الأشجار تحت ظلال وحماية أشجار أخرى مثل زراعة الحمضيات أو الموز تحت النخيل .

8- ري البساتين بالماء قبل حدوث الصقيع .

ثانيا: التأثير المفيد لانخفاض درجات الحرارة .

يحدث التأثير المفيد عندما تكون الأشجار في حالة السكون أو طور الراحة وكلاهما حالة يحدث خلالها توقف النمو جزئيا .

طور الراحة : Rest Period : -

هو حالـة فسيولوجية تتحكم في ظهورها عوامل وراثيـة (داخليـة) خاصـة بالنوع النباتي تسبب توقف النمو الظاهري للأشجار المتساقطة الأوراق حيث تحدث فـي البـراعم الخضـرية والزهريـة فـي أواخـر الصـيف وأوائـل الخريـف مـن كـل عـام وتسبب منع تفتحها على الرغم من تمام تكوينها وتستمر هذه الحالة خلال الخريف والشتاء عندما تتجرد الأشجار من أوراقها .

حالة السكون : Dormancy :-

يقصـد بها توقف النمـو الظـاهري للنبـات نتيجـة لأسباب بيئيـة محيطـة بـه (عوامل الجو والتربـة) فإذا تغيب عامل أو أكثر من هذه العوامل ينتج عنه توقف نمو البراعم ودخولها في طور السكون وبمجرد زوال هذا العارض تستأنف هذه البراعم النشاط ثانية فمثلا إذا عطشت الأشجار أو انخفضت درجات الحرارة عن الحد الملائم للنمو يتوقف النمو لكنه يستأنف ثانية بمجرد زوال هذا العارض.

((الفروقات بين طور الراحة والسكون))

طور الراحة :

1- سببه عوامل داخلية في النبات نفسه قد تكون وراثية أو فسلجية.

2- يحدث ويزول بشكل تدريجي.

3- يحدث في الاشجار المتساقطة .

4- يحدث في فترة معينة من السنة . (اواخر الخريف وفصل الشتاء) .

5- درجات الحرارة المنخفضة تساعد على إنهائه .

حالة السكون : (طور السكون)

1- سببه عوامل خارجية وغالبا ما تكون بيئية .

2- يحدث ويزول فجأة .

3- يحدث للاشجارالمتساقطة والدائمة الخضرة .

4- يحدث في أي فترة من السنة حسب وجود وزوال العارض المسبب .

5- درجات الحرارة المنخفضة تعمل على إطالته .

أهمية طور الراحة :-

يساعد على وقف النمو مبكرا أواخر الصيف و أوائل الخريف وذلك لتجمع مركبات كيمياوية في النبات تؤدي إلى سقوط الأوراق ومنع تفتح البراعم مما يسمح بنضج النموات الحديثة التكوين وذلك بسبب انتقال المواد الغذائية المتحللة من الأوراق إلى النموات الحديثة التكوين (أي النموات العشبية المتكونة في الموسم السابق) وإكسابها المقاومة للانخفاض الشديد لدرجات الحرارة التي يتكرر حدوثها أثناء فصل الشتاء وذلك نتيجة ترسب الخشب في النموات الحديثة .

أما التأثير المفيد لانخفاض درجات الحرارة خلال طور الراحة فيعود إلى دورها في تحطيم المركبات الكيمياوية التي تعيق تفتح البراعم .

أهمية طور السكون الناتج من انخفاض درجات الحرارة غالبا :-

يساعد على تأخر تفتح البراعم وبذلك يعمل على حمايتها من الانجمادات المتأخرة التي تسبب أضرار كثيرة في الأشجار عند حدوثها لأنها تقضي على كل ما تفتح من البراعم بعد انتهاء طور الراحة الذي يمثل الجزء الأكبر من الحاصل لتلك السنة .

مضار عدم توفر البرودة اللازمة لكسر طور الراحة :-

من المعلوم بان انخفاض درجات الحرارة تعمل على تحطم المركبات الكيمياوية التي تفيق تفتح ونمو البراعم وكذلك في حالة عدم توفر البرودة سوف تحصل الأضرار التالية :-

1- عدم نجاح زراعة الفاكهة متساقطة الأوراق في المنطقة .
2- حدوث اختلال في التوازن الفسيولوجي في الإزهار وحدوث حالة التوريق المتأخر فيها مما يضر بطبيعة النمو.
3- تأخر تفتح كثير من البراعم مما يؤدي الى تعرضها لحرارة الصيف الشديدة فيقل المحصول .

4- عدم اكتمال نمو الأعضاء الجنسية في الزهرة مما يسبب قلة الحاصل .
5- تأخر نضج الثمار نتيجة تأخر عقدها مما يجعلها رديئة الصفات نتيجة لقلة النمو الخضري .
6- إصابة الأشجار والثمار بلفحة الشمس نتيجة ضعف النمو الخضري .
7- قلة المحصول وانعدامه .

ثالثا :- التأثير الضار لارتفاع درجات الحرارة :-

1- اختلال التوازن المائي نتيجة لزيادة النتح عن معدل الامتصاص مما يؤدي إلى ذبول الأجزاء الحديثة خاصة ثم الجفاف وربما يموت .
2- توقف النمو خاصة عند وصول الحرارة إلى 48 مْ فما فوق .
3- إصابة الأشجار بلفحة الشمس نتيجة لاحتراق قسم من أنسجتها .
4- تشقق القلف وتعرضه للإصابة بالآفات الحشرية والأمراض الفطرية .

طرق مقاومة أضرار الحرارة المرتفعة :-

1- زراعة الأشجار على أبعاد غرس متقاربة لتقليل تأثير التيارات الساخنة .
2- زراعة الأشجار الحساسة تحت أشجار غير حساسة للحرارة مثل زراعة الحمضيات والموز تحت النخيل .
3- إقامة حاجز من سعف النخيل أو الحصران حول الأشجار الصغيرة أو الحساسة للحرارة .
4- دهن جذوع الأشجار بمحلول الكل لتقليل امتصاص أشعة الشمس .
5- استعمال الري الرذاذي ان امكن حيث يساعد على رفع الرطوبة الجوية حول الاشجار.
6- زراعة النباتات في الظلة الخشبية او تحت الاغطية ان امكن ذلك .
7- اختيار طريقة التربية والتقليم بشكل يناسب ظروف المنطقة .

فوائد الحرارة المرتفعة :-

1- تسبب زيادة التركيب الضوئي وبالتالي زيادة المركبات الكربوهيدراتية في النبات.

2- مفيدة لنضج الثمار.

3- تساعد على جودة تكون الثمار .

4- تعمل أحيانا على الحد من انتشار بعض انواع الحشرات والأمراض .

أ -2- تأثير الرطوبة الجوية والأمطار:-

تؤثر الرطوبة إلى حد كبير في نمو النباتات وإنتاجها وطبيعة النمو الخضري والثمري لأشجار الفاكهة المختلفة فالثمار مثلا تميل إلى الاستطالة وزيادة العصير ورقة القشرة في المناطق الساحلية مقارنة مع المناطق الجافة كما أن ثمار المناطق الجافة تكون أحسن تلونا من ثمار المناطق التي تحوي سحب وضباب أثناء موسم النمو .

أضرار زيادة الرطوبة الجوية خاصة إذا كانت بشكل أمطار :-

1- تعيق طيران الحشرات الملقحة .

2- تعمل على غسل المادة اللزجة الموجودة على الميسم وربما حبوب اللقاح الموجودة عليه وقد تؤدي إلى انفجارها نتيجة تشربها بالماء .

3- تساعد على انتشار الأمراض الفطرية .

4- تعمل على تخمر ثمار بعض انواع الفاكهة كالتمر والتين والحمضيات .

أضرار قلة الرطوبة الجوية :

1- زيادة النتح وذبول النباتات وربما توقف النمو .

2- إعاقة التلقيح بسبب جفاف المياسم وسقوط الأزهار وعدم نمو حبة اللقاح .

3- قلة الحاصل .

طرق تقليل أضرار انخفاض الرطوبة الجوية :-

1- استخدام الري الرذاذي خاصة في المناطق الجافة حيث يعمل على رفع الرطوبة الجوية بين النباتات .

2- زراعة مصدات الرياح لتقليل مرور تيارات الهواء وخاصة الجافة منها .

3- زراعة الأشجار على أبعاد غرس متقاربة حتى تقلل من مرور تيارات الهواء .

4- ضبط مواعيد الري وتجنب تعطيش الأشجار .

5- استعمال محاصيل الغطاء الأخضر حيث تساعد على زيادة الرطوبة لقيامها بالنتح .

أ . 3 : تأثير الرياح :

ينحصر تأثير الرياح الضار بالتالي :

1- الأضرار الميكانيكية :

تتمثل بتكسر الأفرع وتساقط الأوراق والأزهار والثمار وربما اقتلاع الأشجار من التربة أو دفنها بالرمال وقد تغير من اتجاه نمو الأشجار كما قد تعمل على تشقق النموات الخضرية نتيجة تصادمها مع بعضها البعض .

2- الأضرار الفسلجية :

تنشأ نتيجة الإخلال بالتوازن المائي للأشجار بسبب زيادة النتح يزداد هذا الضرر كلما زادت درجة جفاف الرياح حرارتها وسرعتها .

3- أضرار التعرية :

قد تسبب الرياح الشديدة إلى تعرية التربة خاصة في المناطق الصحراوية حيث يحدث نقل الكثبان الرملية من منطقة لأخرى مما يؤدي إلى تكشف الجزء الجذري حزئيا ا كليا وبالتالي إلى الإضرار بالأشجار كاملة .

طرق مقاومة أضرار الرياح :

1. زراعة عدة صفوف من أشجار مصدات الرياح بشكل متبادل في الجهات المعرضة لهبوب الرياح مع تكرار هذه الصفوف كل 100 متر حيث أن مصدات الرياح تقاوم فعل الرياح لمسافة تبلغ 3-5 أمثال ارتفاعها بعد المصد علما أن مصدات الرياح تصل إلى ارتفاع 20-30 متر طولا .
2. زراعة الأشجار الأصلية على أبعاد غرس متقاربة .
3. زراعة الأشجار الأكثر مقاومة للرياح في الجهات التي تهب منها وزراعة الأشجار الأقل مقاومة في حمايتها كزراعة أشجار الحمضيات في حماية أشجار النخيل .
4. في حالة وجود خطر التعرية يفضل زراعة محاصيل مؤقتة بين أشجار الفاكهة لتقوم بتثبيت التربة .

شروط مصدات الرياح :

1) سهلة الإكثار بالبذور .
2) سريعة النمو لكي تصل للارتفاع المطلوب في اقصر وقت .
3) ذات خشب صالح للأغراض الاقتصادية .
4) أن تكون أورقاها ابرية أو ذات نصل ضيق كي لا تتمزق بفعل الرياح ولا تنتح كثيرا .
5) أن تكون ذات مجموع خضري وتدي ومتعمق في التربة حتى لا تنافس الأشجار المحمية على المواد الغذائية وذات ثبات قوي في التربة .
6) أن لا تصاب بنفس الأمراض والحشرات التي تصيب الأشجار المحمية كي لا تكون مصدر عدوى لها .
7) يستحسن ان تكون ذات غرضين أي تعطي ثمارا بجانب كسر حدة الرياح مثل اشجار الزيتون والنخيل والتين .

أ – 4 – تأثير الضوء :

يحتاج النبات للضوء لإتمام عملية التركيب الضوئي وتحسين تكون الثمار إضافة إلى أن الضوء يلعب دور مهم في نضج الثمار حيث يساهم في موازنة نسبة السكر والحامض والمواد القابضة واللون في الثمار وعلى مدار السنة بحيث يوصلها إلى النسب الأفضل لها من حيث الذوق والقبول مع تقدم النمو والنضج إن لزيادة أو قلة الضوء في مزارع الفاكهة أهمية كبيرة حيث يدخل إلى حد كبير في تقدير مسافات الزراعة وتربية وتقليم الأشجار والمزارع المزدحمة التي لا تتخللها الإضاءة بصورة مناسبة تظهر أشجارها أضرار كثيرة مثل تركز النمو في الأطراف العليا وضعفه في باقي أجزاء الشجرة وقد ينشا عن ذلك اصفرار الأوراق وتساقط الكثير منها لتوقف وظائفها الفسيولوجية وبالتالي ظهور ضعف عام على الأشجار مصحوبا بقلة الإثمار مما يؤدي إلى تشجيع نمو الطحالب والاشنات والأمراض الفطرية الأخرى على الأجزاء المحرومة من الإضاءة .

طرق مقاومة قلة الإضاءة في مزارع الفاكهة :

1. خف الأشجار وذلك يقلع قسم منها وبشكل تدريجي وعلى عدة سنوات بحيث يكون البستان في نهاية الأمر حاوي على عدد مناسب من الأشجار موزع بشكل منتظم وعلى مسافات متناسبة بحيث يسمح لتعرض الأشجار إلى الضوء وبشكل جيد .
2. تقليم الأشجار تقليما جائرا بهدف تجديد نواتها ومنع أفرعها من التداخل والحد من ارتفاعها الزائد .

ب. تأثير العوامل الأرضية :

تعتبر عملية اختبار التربة المناسبة لزراعة الفاكهة من أهم أسس نجاح هذه الزراعة لان هذه الأشجار تعيش مدة طويلة تصل عشرات السنين هي ذات

تكاليف إنتاج عالية باهضة لذلك يجب إعطاء أهمية بالغة لموضوع اختيار التربة المناسبة عند إنشاء المزارع .

ب - 1 - الخواص الطبيعية (الفيزياوية) للتربة المناسبة لزراعة الفاكهة :

1) أن تكون حبيباتها متوسطة التماسك لان شدة التماسك يمنع التهوية ويسبب قلة انتشار الجذور بالإضافة إلى أن ذلك يؤدي إلى تشقق التربة عند حدوث الجفاف مما يؤدي إلى تمزق و تقطع الجذور في حين الترب ذات الحبيبات الضعيفة التماسك تتميز بضعف احتفاظها بمياه الري بالإضافة إلى سهولة غسل المادة الذائية منها .
2) يجب أن تحتفظ بالماء بدرجة مناسبة فمثلا سرعة الجفاف للأراضي الرملية وشدة الاحتفاظ بالماء للأراضي الطينية تعد من الصفات غير المرغوب بها
3) يجب أن تحتفظ بالغذاء بشكل جيد حتى لا يغسل أو يضيع مع الراشح من مياه الري الأمطار .
4) يجب أن تتمتع بنظام صرف جيد بحيث لا يقل بعد الماء الأرضي عن 1.5 متر من سطح الأرض .
5) أن تكون خالية من الطبقات الصماء الصخرية التي تعيق نمو الجذور .
6) أن تحتوي على المادة العضوية التي تحسن الخواص الطبيعية للتربة وتمدها بالعناصر الغذائية الضرورية للنمو .

ب – 2 - الخواص الكيميائية للتربة المناسبة لزراعة أشجار الفاكهة وتشمل :

أ- توفر المواد الغذائية أو المعدنية في التربة فالأراضي الفقيرة بالنتروجين والفسفور و البوتاسيوم لا يمكن زراعتها بأشجار الفاكهة بنجاح إلا إذا أضيفت إليها هذه العناصر وبشكل مناسب عموما العناصر الضرورية للنمو في النبات تنقسم إلى :

1. **العناصر الكبرى** : وهي التي يحتاج إليها النبات وبكميات كبيرة خلال فترة نموه وتشمل الكاربون ، الهيدروجين ، الاوكسجين ، النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكبريت ، الكالسيوم ، المغنسيوم .

2. **العناصر الصغرى** : وهي التي يحتاجها النبات بكميات صغيرة خلال نموه وتشمل الحديد ، المنغنيز ، الكلور ، البورون ، الزنك ، النحاس ، الكوبلت ، المولبيدنوم .

ب- **درجة تفاعل التربة** (PH) التربة ويقصد به تركيز ايون الهيدروجين في محلول التربة فإذا كانت قيمة الـ (PH) (7) فان تفاعل التربة متعادل اما إذا كان اقل فهو حامضي وذا كان أعلى فهو قاعدي و إذا تجاوز (8.5- 9) تكون التربة قلوية .

عموما تختلف الأشجار في حاجتها من حموضة التربة فهناك أشجار تناسبها أراضي حامضية واخرى تناسبها متعادلة أو ما بينها لتعطي أحسن محصول إن معظم أشجار الفاكهة النفظية تتحمل مدى واسع من درجة تفاعل التربة فبعض انواع الفاكهة كالخوخ والاجاص والمشمش كانت تنتج جيدا في ترب تراوحت درجة تفاعلها ما بين (7.5 – 8) كما ان بعض اصناف التفاح كانت تنتج جيدا في (4.5 – 4.8) ولكن ليس معنى هذا ان جميع انواع الفاكهة تنتج زراعتها في مثل هذه الدرجات من الحموضة ، بصورة عامة يمكن اعتبار درجة تفاعل (5.5 – 6) أحسنها ملائمة للتفاحيات وذات النوة الحجرية وللحمضيات (4.5 – 7) .

كما تؤثر درجة حموضة التربة على ندى قابلية العناصر الغذائية للذوبان وبالتالي الامتصاص فمثلا النتروجين والبوتاسيوم والفسفور تكون قابلة للامتصاص على درجة حموضة بين (5.5 – 7) أما الحموضة الزائدة فتجعل كمية الحديد والألمنيوم الذائبة كبيرة وبذلك تصبح سامة للنباتات .

وهذا من أهم أسباب ضعف النمو الخضري للنباتات في الأراضي شديدة الحموضة كما أن زيادة قلوية التربة يثبت بعض العناصر اللازمة لنمو النبات وتصبح غير قابلة للذوبان ولا يمكن للنباتات امتصاصها فتضعف ويظهر عليها نقص هذه العناصر مثلا الحديد والمنغنيز والبورون والزنك .

أما بالنسبة لنشاط الكائنات الدقيقة فلقد ثبت أن التربة المتعادلة التأثير أو التي تميل إلى الحموضة البسيطة (6 – 7) هي انسب الأراضي لنشاط البكتريا وخاصة لتلك التي تثبت النتروجين الجوي واتي تهدم المواد العضوية وتحللها إلى العناصر التي يمكن للنبات أن يستفيد منها :

1. حموضة زائدة تزيد من ذوبان الحديد والألمنيوم وتجعلها سامة للنبات .
2. زيادة قلوية تثبت وتمنع امتصاص الحديد والمنغنيز والبورن والزنك .
3. NPK تمتص ضمن حدود PH (5.5 – 7) .
4. التربة المتعادلة التأثير أو التي تميل إلى الحموضة البسيطة PH (6– 7) وهي الأنسب لنشاط الكائنات الدقيقة والنشاط البكتيري وخاصة لتلك التي تثبت النتروجين الجوي والتي تهدم المواد العضوية وتحللها إلى العناصر التي يمكن أن يستفاد منها النبات .

ب – 3– توافر الأملاح الضارة في التربة :

وتشمل أملاح الكبريتات والكلوريدات والكاربونات لعناصر الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والتي إذا تواجدت في التربة وبكميات كبيرة فإنها تعيق نمو وإنتاج أشجار الفاكهة التي تختلف بدرجة تحملها للملوحة وكما موضح في الجدول أدناه .

علما بان الأشجار الكبيرة تقاوم الملوحة أكثر من الأشجار الصغيرة .

جدول (1) تقسيم الحاصلات البستنية تبعا لمقومتها للملوحة :

أشجار كبيرة التحمل	أشجار متوسطة التحمل	اشجار قليلة التحمل
نخيل التمر	رمان	كمثرى
جوز الهند	تين	تفاح
	زيتون	برتقال
	كروم	أجاص
		لوز – مشمش
		خوخ – ليمون حامض

ت- 4- مستوى الماء الأرضي :

يقصد به العمق الذي يوجد فيه الماء الجوفي تحت سطح التربة حيث أن الماء الجوفي المرتفع يؤثر على أشجار الفاكهة ومن مظاهر هذا التأثير هو ضعف نمو الأشجار وذلك لتوقف نموها جزيئا أو كليا بسبب سوء تأدية الجذور لوظائفها وخاصة امتصاص الماء والأملاح والذي نتيجته تؤدي إلى تعفن الجذور وسهولة إصابتها بالإمراض الفطرية والحشرية وربما موتها لاحقا .

أكثر الأشجار تأثرا بمستوى الماء الأرضي هي أشجار ذات النواة الصلبة بينما تبدي أشجار التفاحيات والبشملة مقاومة اكبر من المجموعة السابقة أما النخيل فقليل التأثير بالماء الأرضي . عموما الحد الأدنى لمستوى الماء الأرضي المناسب لزراعة أشجار الفاكهة يتراوح (120-200) سم تبعا لنوع التربة وطبيعة لصنف والنوع النباتي المستخدم . فالحمضيات تحتاج إلى تربة لا يقل فيها مستوى الماء الأرضي عن (140) سم عن سطح التربة والكروم (150) سم .

يمكن تحديد مستوى الماء الأرضي بواسطة عمل حفر في الأرض المراد إنشاء البستان فيها بعمق (2) م تقريبا وفي مواقع مختلفة طوبوغرافيا وملاحظة تغير مستوى هذا الماء فيها خلال السنة .

إضافات مهمة :-

جدول (2) تقسيم الحاصلات البستنية تبعا لاحتياجاتها من الحرارة :

	محاصيل الفاكهة	محاصيل الخضر	الأزهار ونباتات الزينة
أ	محاصيل تعطي أفضل نمو ضمن درجات الحرارة الباردة (7 – 15) مئوية		
	تفاح – كمثرى كرز – خوخ عنب – شليك	خس – سبركس سبيناغ – لهانة قرنابيط – سلق بطاطا – شلغم جزر – فجل – بنجر	قرنفل – بنفسج بيكونيا – حلق السبع – اقحوان
ب	محاصيل تعطي أفضل نمو ضمن الحرارة الدافئة (15 – 23) مئوية (محاصيل الموسم الدافئ)		
	خوخ – مشمش تين – حمضيات تمر – رمان زيتون – عنب	بطاطا – طماطة فلفل – باذنجان خيار – قرع رقي – بطيخ – باميا	ورد شجيري الاوركيد – الزنبق القذيفة

جدول(3) يوضح الحاصلات البستينة المقاومة وغير المقاومة لانخفاض درجات الحرارة .

	الفاكهة	الخضر	الزينة
أ	المقاومـــــة :		
	تفاح – اجاص خوخ – كمثرى كرز – عنب	الخس – الجزر اللهانة – البصل (محاصيل الموسم البارد)	الورد الشجيري الداوودي
ب	غير المقاومـــــة :		
	حمضيات – نخيل التمر الزيتون – الموز التين	خيار – رقي بطيخ (محاصيل الموسم الدافئ)	الياسمين – الماكنوليا الكاميليا

العومل البيئية والوراثية المؤثرة في نمو وإنتاج اشجار الفاكهة :

أولا" : أشجار الفاكهة النفضية المتساقطة الأوراق :-

1. التفاحيات (تفاح ، كمثرى ، سفرجل) :-

تعد العوامل البيئية من درجات الحرارة والضوء وكمية الأمطار المتساقطة من أهم العوامل التي تؤثر في نمو وانتشار زراعة أشجار التفاحيات وتعتبر درجة الحرارة في مقدمة هذه العوامل من حيث الأهمية حيث أن الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء من العوامل المهمة والمحددة لكسر طور السكون مع الأخذ بنظر الاعتبار انه لا تؤثر هذه الدرجات على سلامة المجموع الجذري أو الخضري للشجرة بصورة عامة فان غالبية الأصناف العالمية من التفاح والكمثرى تحتاج لدرجة حرارة تصل إلى 5

درجة مئوية في فصل الشتاء ولمدة (900 – 1000) ساعة حيث تعتبر هذه الفترة ضرورية لتصبح البراعم وبدء نموها في الربيع .

التربة :

تعتبر تربة النهر (المزيجية) من أفضل الترب لنمو أشجار التفاحيات بصورة عامة وعلى العموم فان أشجار التفاحيات يمكن أن تنمو بصورة جيدة وتعطي حاصل جيد في ترب مزيجية رملية شرط أن تكون جيدة الصرف أي لا يتجمع فيها الماء حول المجموع الخضري .

2. أشجار الفاكهة ذات النواة الصلبة (الحجرية) (خوخ – نكتارين) .

تعتبر درجات الحرارة العامل الرئيسي المؤثر في إنتاجية أشجار الفاكهة ذات النواة الصلبة حيث تحتاج هذه الأشجار إلى درجات حرارة منخفضة في الشتاء لفترة معينة لكسر السكون دون إحداث إي ضرر للمجموع الخضري أو الجذري للشجرة . وعموما تعتبر درجة الحرارة 7 مئوية لمدة (700–1000) ساعة كافية لكسر السكون تبعا للأصناف ، أو درجة الحرارة المثلى في الصيف فهي بحدود 25 مئوي لذلك نلاحظ أن المناطق الشمالية تعتبر مثالية لزراعة ونمو هذه المجموعة من أشجار الفاكهة .

التربة :

تعتبر تربة النهر المزيجية أفضل الترب اللائقة لزراعة ونمو هذه الأشجار وكذلك يمكن زراعة هذه الأشجار في أنواع أخرى من الترب شريطة عدم وجود منطقة صخرية أو صماء في منطقة تحت التربة العليا لكي لا يعيق الجذور من النمو والتعمق في التربة ويمكن الزراعة بنجاح بالترب الرملية والرملية المزيجية والرملية الطينية و يعد المشمش أفضل الأشجار ملائمة للأراضي الرملية .

ظاهرة عدم التوافق الجنسي :

تعد ظاهرة عدم التوافق الجنسي في أشجار الفاكهة ذات النواة الصلبة من الأمور ذات الأهمية الواجب معرفتها ومن أهم أسباب عدم التوافق الجنسي هو فشل أنبوب اللقاح من النمو داخل القلم في الوقت المناسب لكي يتم تخصيب نواة البيضة والاندوسبيرم من قبل اللقاحات الذكرية . ويؤدي عدم حصول الإخصاب إلى توقف الثمرة الصغيرة عن النمو ثم موتها وسقوطها وهناك نوعان من عدم التوافق الجنسي هما :

1-عدم توافق ذاتي (ضمن الصنف الواحد) .

2-عدم توافق خلطي (بين الأصناف المختلفة) .

أما الذاتي (يحدث عندما لا تستطيع حبوب اللقاح لصنف معين من إخصاب بويضات نفس الصنف سواء من نفس الشجرة أو على أية شجرة أخرى تابعة لنفس الصنف) وخلطي (تلقيح صنف مقارب) وعليه فانه من الضروري زراعة أشجار ملقحة (ملقحات) في حالة وجود عدم توافق ذاتي أو خلطي وذلك لتجاوز هذه المشكلة علما بان غالبية الأصناف من الاجاص عديمة التوافق ذاتيا والقليل منها عديم التوافق الخلطي .

أما الكرز الحامض فمعظم الأصناف ذات توافق ذاتي وخلطي في حين جميع أصناف الخوخ والمشمش ذات توافق ذاتي وخلطي .

3. الفاكهة الصغيرة (الأعناب) :

تعتبر التكاليف العالية لزراعة وإنتاج هذه المحاصيل (باستثناء الكروم) من الأسباب الرئيسية التي أدت إلى عدم انتشارها بكثرة في جميع أنحاء العالم ومنها العراق حيث تعتبر عمليات جني وتسويق هذه الحاصلات مرتفعة التكاليف بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى بالإضافة إلى سرعة إصابة هذه المحاصيل بالأمراض الفيروسية مما يؤدي إلى سرعة تدهورها وهبوط بمعدلات إنتاجها مما أدى إلى ابتعاد

المزارعين عن زراعتها إلا أن هذه المشكلة قد تم حلها في السنوات الأخيرة عن طريقة توفير الأصناف المقاومة وإنتاج الأصناف الخالية من الأمراض الفيروسية .

أما فيما يخص الكروم فان عوامل المناخ والتربة والصنف تؤثر تأثيرا مباشرا على نوعية العنب المنتج سواء كانت منفردة أو متداخلة فيما بينها حيث تؤثر التقلبات الجوية على موعد نضج الثمار وانتشار الأمراض والآفات الزراعية الأخرى مما يؤدي إلى اختلاف نوعية الثمار المنتجة سنويا . لذلك يعتبر من الضروري جدا دراسة طبيعة المنطقة المناخية والظروف المتداخلة معها قبل تحديد الأصناف الملائمة لها من الكروم .

فتعتبر درجة الحرارة العامل الأساس في تحديد تعاقب الدورة السنوية لنمو وإثمار الكروم وخلال فصل الشتاء تعتبر درجات الحرارة المنخفضة عامل مهم لاستمرار ديمومة الكرمة على الحياة ، فقد تؤدي درجات الحرارة المنخفضة لفترة طويلة إلى انجماد الكرمة وموتها أما فيما يتعلق بدرجات الحرارة اللازمة لإنهاء طور السكون فن متطلبات الكرمة قليلة منها حيث تعتبر درجات الحرارة دون 10 مئوية كافية لكسر طور السكون ، كما وتؤثر درجات الحرارة على عمليتي الإخصاب والتلقيح وتعتبر درجات الحرارة الأكثر من 15 مئوية عامل مهم وضروري لإنبات حبوب اللقاح وحصول الإخصاب وتؤثر الحرارة على نضج الثمار حيث تحتاج الثمار إلى درجة أكثر من 30 مئوية لأعمال النضج .

التربة : تؤثر التربة بمكوناتها من رمل وطين وكلس ودبال تاثير مباشر على طبيعة نمو وإنتاج الكرمة حيث تحدد هذه المكونات درجة تماسك التربة وسهولة اختراق الجذور لها والتوغل في أعماقها إضافة اى طبيعة الطبقة السطحية التي تحدد إمكانية تجمع المياه في التربة أو جفافها وتعتبر ترب النهر من أفضل الترب لزراعة ونمو الكروم على أنواعها وكذلك يمكن زرع الكروم في أنواع أخرى من الترب مع مراعاة عدم وجود طبقة صلبة تعيق نمو وتعمق الجذور خاصة في المناطق الجبلية .

حموضـة التربـة (PH) : إن معرفة حموضـة التربـة عامل مهم قبل القيام بزراعـة أنواع معينة من الكروم في منطقة ما لما لحموضة التربة من تأثير مباشر على طبيعة نمو الكروم فهناك بعض الأصناف التي تنجح زراعتها في الترب القاعدية والتي يتراوح معدل حموضتها (8 - 8.5) في حين يلاحظ أصناف أخرى يجود زراعتها في ترب حامضية والتي يتراوح معدل حموضتها (4 - 5.5) وعلى العموم تعتبر حموضة التربة (5.5 - 8.5) صالحة لزراعة الكروم , الشليك (الفراولة) .

ان عوامل الحرارة وطول الفترة الضوئية والرطوبة ذات تأثير مباشر على نجاح زراعة الشليك فتلاحظ أن بعض الأصناف حساسة لدرجات الحرارة في حين البعض الأخر مقاوم لها وعلى العموم تعتبر درجة الحرارة المنخفضة (إلى مستوى - 7) مئوية ضارة حتى في الأصناف المقاومة ولكون درجة الحرارة تكون أكثر انخفاضا عند مستوى سطح التربة لذلك وجب حماية النبات في فصل الشتاء وذلك بتغطيته بالقش (التبن) .

أما من حيث طول الفترة الضوئية فان الشليك يقسم إلى مجموعتين هي :

1. **المجموعة الاولى :** هي التي تحتاج إلى فترة إضاءة قصيرة لتكوين البراعم الزهرية (نباتات النهار القصير) وتشمل هذه المجموعة معظم الأصناف التجارية .

2. **المجموعة الثانية** : فهي تحتاج لتكوين البراعم إلى فترة إضاءة طويلة أو قصيرة وهي تشمل الأصناف الدائمية الاثمار . فيلاحظ في المناطق الشمالية الباردة أن الأصناف التجارية تكون البراعم الزهرية خلال الشهرين التاسع والعاشر أما في المناطق الجنوبية الحارة فان البراعم الزهرية تتكون خلال فصلي الربيع والخريف .

ولكون المجموع الجذري سطحي للشليك فانه يتعرض الى العطش لذلك تعتبر الرطوبة عامل محدد في ما لو انخفضت حيث تؤدي إلى صغر حجم الثمار وانخفاض حجم الإنتاج في وحدة المساحة وتعتبر فترة نضج الثمار من المراحل الحرجة الواجب توفير الرطوبة خلالها بصورة جيدة للنبات وإلا فان كمية الحاصل تنخفض بنسبة عالية.

3. فاكهة النقل : تنقسم إلى مجموعتين :

1. **دائمة الخضرة استوائية غير صلبة** مثل جوز الهند والبندق البرازيلي والكازو وتحتاج هذه الأنواع إلى موسم نمو دافئ وموسم سكون معتدل جدا .
2. **متساقطة الأوراق نصف صلبة** مثل الفستق ، البيكان والجوز والبندق والكستناء .

البيكان يحتاج الى صيف طويل دافئ وشتاء قصير معتدل لذا تنجح زراعته في المناطق الوسطى من العراق بداءا من ديالى وبغداد وصلاح الدين والموصل ويعتبر فصل النمو الطويل الخالي من الصقيع ضروري جدا النضج الثمار كما أن برودة الشتاء القصير المعتدل تساعد على إنهاء طور الراحة .

أما الفستق فانه يحتاج إلى صيف معتدل وفترة برودة متوسطة إلى طويلة خلال فصل الشتاء لذا فان زراعته تنجح في المناطق الشمالية من العراق بداء من نينوى ودهوك ثم السليمانية واربيل .

أما الجوز والبندق فأنهما يحتاجان إلى صيف مائل إلى البرودة وشتاء متوسط البرودة فالصيف الطويل المائل إلى البرودة انسب لنمو فاكهة النقل من الصيف الحار الطويل كما أن الأشجار تحتاج إلى فترة برودة متوسطة إلى طويلة لكسر طور الراحة لذلك تنجح زراعتها في المحافظات الشمالية من العراق مثل السليمانية واربيل .

التربة : تحتاج أشجار فاكهة النقل إلى ترب جيدة التهوية على أعماق تتراوح (2 – 3) م ولوحظ أن البيكان يجود في التربة الطينية في حين ان الفستق يجود في الترب الخفيفة (تربة النهر) مع نسبة قليلة من الطين أما الترب الثقيلة والترب الرملية الفقيرة فلا تلائم أشجار فاكهة النقل .

ب. أشجار الفاكهة دائمة الخضرة :

1. الحمضيات :

تجود زراعة الحمضيات في المناطق شبه الاستوائية الواقعة بين المنطقة الاستوائية العديمة الصقيع والمنطقة المعتدلة شبه الاستوائية حيث تنخفض درجة الحرارة إلى الانجماد خلال فصل الشتاء وترتفع درجة الحرارة خلال فصل النمو في تلك المناطق بحيث تكفي لإنتاج محصول جيد وثمار ناضجة. تسبب درجات الحرارة المنخفضة قلقا للمزراعين حيث تؤدي الى قتل أشجار الحمضيات في بعض المناطق إذا ما انخفضت عن درجة الحرارة الحرجة .

ففي أشجار البرتقال تعتبر درجة الحرارة الحرجة (– 6) مئوية وفي الليمون الحامض (– 5) مئوية وإذا ما انخفضت درجات الحرارة عن الدرجة الحرجة يلجأ أصحاب البساتين إلى ما يعرف بعملية التسخين وذلك بوضع مصادر حرارية (مدافئ) أو عمل حرائق صغيرة في مناطق مختلفة من البستان .

أما احتياجات الحمضيات من الماء فقد لوحظ أن معظم هذه الأشجار نحتاج إلى ما يقارب 90 سم من الماء سنويا وعليه فان المناطق التي تفتقر إلى الأمطار وجب استخدام المياه الري للتعويض عن ذلك النقص.

التربة : تحتاج الحمضيات إلى ترب جيدة الصرف والتهوية متوسطة الخصوبة مع العلم أن الصرف الجيد مهم جدا أو الأراضي الشائعة الاستغلال هي الترب الرملية الناعمة أو ترب الأنهار الخفيفة .

2- الزيتون :

تتحمل أشجار الزيتون العطش والجفاف ولدرجة كبيرة وتجود زراعتها في الأراضي الرملية والخفيفة ولا تنجح زراعتها في الترب الثقيلة أو شديدة الملوحة الناتجة عن بيكاربونات الصوديوم إلا أنها تتحمل الملوحة الناتجة عن كبريتات الصوديوم . وتتحمل أشجار الزيتون درجات الحرارة في الصيف وحتى (- 6) مئوية بدون حدوث إي إضرار للأوراق أو الثمار ورغم أن الزيتون من أشجار المناطق شبه الاستوائية إلا أن الأشجار لا تثمر إثمار جيد في حالة ارتفاع متوسط درجات الحرارة أثناء أشهر الشتاء أكثر من (10) مئوية ولو أن النمو الخضري يكون جيدا إلا أن المحصول يكون قليلا أو معدوما .

3. الموز :

يحتاج إلى مناطق ذات حرارة مرتفعة ورطوبة نسبية مرتفعة أيضا وانسب حرارة لنموه وإثماره تتراوح بين (10- 42) مئوية مع ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية . وفي حالة جفاف الجو وارتفاع الحرارة فان أوراق الموز تجف وتصاب الثمار بلفحة الشمس وتتشقق وتتلف . كما تؤثر الرياح الشديدة على الموز حيث تمزق أوراقه .

التربة : انسب الأراضي المزيجية العميقة الغنية بالمادة العضوية تليها الصفراء الخفيفة جيدة الصرف والتي تساعد على الاحتفاظ بالرطوبة مع جودة التهوية ولا تصلح الأراضي الرملية لزراعة الموز أما الأراضي المالحة والغدقة والثقيلة فيمكن زراعة الموز فيها .

4. نخيل التمر :

تجود زراعته في العراق وخاصة في المناطق الوسطى والجنوبية وذلك لتحمله لمدى واسع من الظروف البيئية وتعدد أصنافه .

نصائح لضمان نجاح شتلات الفاكهة المغروسة حديثاً......

هناك عوامل عديدة تؤثر على نجاح زراعة شتلات الفاكهة والتي يتم شرائها من المشتل وزراعتها في حدائق المنزل او في البساتين بشكل دائمي ، وفي مقدمة هذه العوامل-:

1- تنقل شتلات الفاكهة النفضية (متساقطة الاوراق) عندما تكون في دور السكون(الشتاء – اوائل الربيع) وتنقل جذورها خالية من الكتل الترابية حولها لكونها خالية من الاوراق ، اما شتلات الفاكهة الدائمة الخضرة فيتم نقلها في (الربيع – اوائل الصيف) وتنقل مع كتل ترابية حول جذورها للمحافظة عليها لكونها تحتوي على الاوراق .

2- يفضل شراء الشتلات التي عمرها سنة واحدة لكثير من انواع الفاكهة بحيث تكون قوية النمو وذو مجموع جذري جيد ، وان يتم الاعتناء بالشتلات بصورة جيدة اثناء قلعها والمحافظة عليها الى ان يتم غرسها .

3- قم باختيار الشتلات الغير مصابة بمرض او حشرة معينة ويفضل ان يكون نموها قائم وان لا يزيد عدد سيقانها الرئيسية عن اثنان .

4- في حالة عدم توفر الوقت المناسب للغرس فيجب عمل خندق (حفرة) في التربة وتوضع فيها الجذور وتردم وترش بصورة جيدة بالماء الى ان يتم زراعتها ، مع مراعاة عدم تعرض المجموع الجذري للهواء حتى لا يجف وبالتالي لا تذبل الشتلة وتموت .

من المفضل تهيئة الحفر قبل الغرس بمدة كافية وتكون ابعادها 43 سم (43×43) لكي تستوعب المجموعة الجذرية للشتلات بصورة جيدة .

...

5- يجب تقليم الشتلات قبل الغرس من خلال تقصير جزء من الجذور الطويلة والمجروحة والجافة ان وجدت ، وكذلك ازالة جزء من النموات الخضرية للشتلة لضمان احداث توازن بين النمو الجذري والخضري للشتلة .

6- عند الغرس يفضل وضع كمية من التراب في اسفل الحفرة حيث توضع عليها المجموعة الجذرية للشتلة ويكون ساقها في وسط الحفرة تماما ، ثم يتم كبس التربة جيدا حول الساق وردم التراب حولها لمنع نفاذ الهواء الى داخل الحفرة وحتى لا تجف الجذور وتتأثر سلبا .

7- تسقى الشتلات المغروسة مباشرة بعد الغرس ويجب اعطاء الكمية الكافية من الماء لها مع ملاحظة السقي المنتظم بعد الغرس وحسب حاجة الشتلة.

8- الحفاظ على منطقة الشتلات من نمو الادغال والحشائش الضارة بإزالتها والتي قد تنافس نمو الشتلة على الماء والعناصر الغذائية كما يمكن ان تكون مصدرا لنقل الامراض والحشرات .

9-تجنب زراعة الشتلات في يوم عاصف او في وقت تكون درجات الحرارة في عالية ، او عندما تكون التربة رطبة جدا.

10-يفضل وضع الاسمدة العضوية للشتلات قبل غرسها في الخريف وأوائل الشتاء لإعطاء الوقت الكافي لتحلل السماد ولكي يصبح جاهز للامتصاص في بداية الربيع .

اما الاسمدة الكيمياوية فتعطى مع بداية النمو الجديد للشتلة بحوالي 4 اسابيع من غرسها.

....

.....

....

أسباب تساقط الأزهار والثمار من أشجار الفاكهة ؟ وما هي الحلول....

يختلف تساقط الازهار والثمار العاقدة حديثا من اشجار الفاكهة باختلاف الانواع والأصناف والظروف البيئية وعمليات الخدمة البستنية ، وقد يكون التساقط مرغوبا فيه عندما تكون كمية الازهار والثمار العاقدة كثيرة على الشجرة وهذا ما يسمى (بالخف الطبيعي) ، في حين يكون التساقط مضرا اذا كانت كمية الازهار والثمار قليلة على الشجرة مما ينتج عنه قلة الحاصل لاحقا .

وقد يكون سبب التساقط ناتجا عن واحد او اكثر من هذه الاسباب وهي:-

1- عدم حدوث التلقيح والإخصاب في الازهار مما يؤدي الى تساقطها . فمثلا قد تكون الازهار على الشجرة مؤنثة فقط (غياب الازهار المذكرة) فلا يحصل التلقيح او قد يكون هناك مشكلة عدم التوافق الذاتي كما في بعض اصناف التفاح او الفستق .

2- كثرة عدد الازهار او الثمار على الشجرة يزيد من تساقطها ولربما يعود السبب نتيجة للمنافسة فيما بينها على الحصول على المواد الغذائية كالكاربوهيدرات وغيرها من المواد المصنعة .

3- نقص عنصر النتروجين في التربة يزيد من تساقط الازهار والثمار ولهذا السبب تستجيب اشجار الفاكهة للسماد النتروجيني عندما تعاني من النقص .

4- نقص عنصر الزنك يزيد من تساقط الازهار والثمار لكون الزنك من العناصر الغذائية الاساسية للنبات .

5- قلة كمية الماء في التربة او زيادتها عن الحد الملائم حيث يؤدي الى عدم انتظام الري فيزيد من تساقط الازهار والثمار .

6 – قلة عمق التربة المزروع فيها الاشجار فيتأثر نمو المجموع الجذري للأشجار ولا تحصل الازهار والثمار على المواد الغذائية من التربة والماء .

7- رداءة الحالة الصحية للأوراق الاشجار نتيجة لإصابتها بالأمراض والحشرات وضعف نموها مما يزيد من تساقط الازهار والثمار .

8- قلة عدد البذور في الثمرة عن العدد الطبيعي او انعدامه يزيد من تساقط الازهار والثمار .

9- انخفاض درجات الحرارة الى الحد القاتل للأزهار والثمار يسبب موتها وتساقطها . اضافة الى الرياح القوية والأمطار الشديدة والعواصف الترابية .

10- اصابة الازهار والثمار بالعديد من الامراض والحشرات مما يسبب تساقطها .

كيف يمكن التقليل تساقط الازهار والثمار :-

يمكن التقليل تساقط الازهار والثمار والعاقدة عندما يكون ذلك مرغوبا بواحدة او اكثر من الطرق التالية: -

1- تسميد الاشجار بالسماد النتروجيني قبل التزهير بمدة 1 اسابيع .

2- تقليم الاشجار تقليما ثمريا معتدلا خلال الشتاء .

3- تحليق الاشجار (ازالة حلقة من لحاء الفرع المثمر) في وقت التزهير في بعض انواع الفاكهة كالتفاح والكمثرى مثلا .

4- التحكم في ري الاشجار حيث يفضل عدم ري الاشجار خلال فترتي التزهير وعقد الثمار لكون الاشجار قد رويت ريا غزيرا قبل بدء النمو وتفتح الازهار.

5- استعمال بعض منظمات النمو (كالأوكسينات) لتأخير تساقط الثمار المكتملة النمو والناضجة .

6- مكافحة الافات ان وجدت بصورة سريعة وعدم السماح باستفحال الاصابة .

7- تغيير تربة البستان او الحديقة في حالة كونها قديمة ومضى على وجودها مدة طويلة .

8- استخدام التسميد بعنصر الزنك من خلال رشه على الاوراق بتراكيز معينة وحسب عمر الاشجار .

9- توفير الأشجار الملقحة للأصناف التي تعاني من حصول ظاهرة عدم التوافق الذاتي .

تكاثر النباتات البستانية :

تتكاثر النباتات البستانية المختلفة بطريقتين , هما :

- التكاثر الجنسي (البذري) :
- التكاثر الخضري :

أولاً – التكاثر الجنسي (البذري) :

تستخدم في هذه الطريقة البذرة المحتوية على جنين كامن ، ينشأ من إتحاد المشيمة (الجاميطة) المذكرة بالمشيمة المؤنثة وذلك من خلال عمليتي التلقيح والإخصاب .

الإكثار البذري من أيسر طرق التكاثر وأكثرها انتشاراً وهناك نواحي زراعية تتطلب الإكثار البذري ، مثل :

1. استنباط سلالات جديدة بعمليات التربية والتهجين بين النباتات ذات الخواص المطلوبة .
2. إنتاج أصول للتطعيم عليها بالأصناف ذات الصفات الممتازة .

خواص البذور الجيدة :

تمتاز البذور الجيدة بالخواص التالية :

- ❖ أن تكون صادقة للنوع أو الصنف .
- ❖ لها القدرة على الإنبات بنسبة عالية .
- ❖ أن تكون خالية من الأمراض والحشرات والآفات الأخرى .
- ❖ أن تكون خالية من بذور الحشائش والمحاصيل الأخرى .
- ❖ أن تكون خالية من المواد الغريبة والشوائب .

اختبارات البذور :

1- اختبار نقاوة البذور :

النقاوة هي النسبة المئوية للبذور النقية التي توجد في العينة الممثلة للبذور المراد إختبارها على أساس الوزن، فبعد وزن العينة تقسم إلى :

- ❖ بذور الصنف تحت الاختبار (بذور نقية) .
- ❖ بذور الحشائش والأعشاب .
- ❖ بذور المحاصيل الأخرى .
- ❖ الشوائب وتشمل البذور المكسورة والفارغة والأحجار وغيرها من الشوائب الأخرى .

اختبارات الحيوية (القدرة على الإنبات) :

يعبر عن حيوية البذور بنسبة الإنبات ، وهي عبارة عن عدد البادرات الناتجة من عدد معين من البذور بعد إنباتها. وعند اختبار الحيوية تؤخذ عينة ممثلة للبذور بطريقة عشوائية ، ويجري اختبار الحيوية بطرق مختلفة منها :

أ) اختبار الإنبات :

وفيه تنبت البذور تحت الظروف البيئة المثلي للإنبات من حرارة ، وضوء ، ورطوبة . وتقدر نسبة الإنبات بعدد البادرات الناتجة التي يكون نموها طبيعياً . ويجري هذا الاختبار في أواني الإنبات وغيرها .

ويمكن التمييز بين البذور غير الحية والبذور الساكنة في العينة ، فالبذور الساكنة تكون جامدة ممتلئة وخالية من العفن، أما البذور غير الحية فتكون عرضة للعفن .

ب) اختبار الأجنة المفصولة :

يستخدم هذا الاختبار في البذور التي لأجنتها فترة كمون طويلة لما بعد النضج ولا يمكن إنبات هذه البذور قبل مضي تلك الفترة . في هذه الطريقة تفصل الأجنة لإنباتها بمفردها ، والجنين الحي ينبت أو تظهر عليه علامات الإنبات ، بينما الجنين غير الحي يتغير لونه ويتحلل .

ج) اختبار التترازوليم :

هذه طريقة كيميائية ، حيث تنقع البذور في محلول 2 , 3 , 5 Triphenyl Terrazolium Chloride (2 , 3 , 5TTC –) ، وهذه المادة تمتص داخل الخلايا حيث تتحول بفعل الإنزيمات إلى مركب أحمر اللون غير قابل للذوبان يعرف باسم (Formazan) ، حيث تتلون الأنسجة الحية باللون الأحمر بينما الأنسجة الميتة لا تتلون . يستعمل لهذا الغرض محول تركيزه 1 % .

سكون البذور :

يعرف سكون البذور بعدم قدرة البذور الحية على الإنبات تحت الظروف الطبيعية للإنبات . وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل – بيئية أو عوامل داخلية بالبذرة نفسها . وإذا كان عدم الإنبات يرجع إلى نقص عامل أو أكثر من عوامل البيئة المناسبة للإنبات مثل الرطوبة ، الحرارة ، والأكسجين فيعرف بالسكون الظاهري (الخارجي) .

العوامل التي تؤدي إلى سكون البذرة هي :

1) أغطية البذرة المانعة لامتصاص الماء توجد بعض من النباتات لبذورها أغطية جامدة غير منفذة للماء . ومن فوائد هذه الأغطية الجامدة غير المنفذة أنها تطيل مدة تخزين البذرة .

2) أغطية بذرية مانعة لتمدد ونمو الجنين في معظم البذور، وبمجرد امتصاصها للماء يتمدد الجنين وينمو ويضغط على غطاء البذرة ويسبب تمزقه، في بعض البذور يقاوم غطاء البذرة ذلك ، مثل بذور المشمس ، الخوخ ، اللوز، والبرقوق .

3) أغطية بذرية غير منفذة للغازات في بعض البذور، يعزي الكمون إلى وجود أغطية بذرية غير منفذة للغازات كالأكسجين وثاني أكسيد الكربون، ومما يدل على ذلك أنه إذا فصل الجنين يحدث الإنبات مباشرة .

4) الأجنة الكامنة هذه الأجنة لا تنمو بالرغم من توفر العوامل المناسبة للإنبات، وتحتاج إلى معاملة خاصة (كمر بارد) لمدة معينة قبل أن يحدث الإنبات، وفي أثناء هذه المدة تحدث تغيرات فسيولوجية في البذرة تؤدي إلى الإنبات، وهذه التغيرات تسمي بتغيرات بعد النضج .

5) الأجنة غير مكتملة النمو وهي أجنة توقف تكوينها خلال نضج الثمار . مثل الجزر

6) وجود كوابح (مثبطات) النمو توجد مواد مانعة أو مثبطة للإنبات في أجزاء النبات المختلفة كالبذور والثمار وعصارة الأوراق والجذور .

هذه المواد تتكون طبيعياً في النبات ، وتوجد بتركيزات تمنع إنبات البذور، ولا يتم إنبات البذور إلا بعد أن يقل تركيز هذه المواد عن حد معين ، ويحدث ذلك عقب إجراء معاملة الكمر البارد للبذرة . مثل الخوخ .

معاملات تشجيع الإنبات :

1- الخدش الميكانيكي :

تستخدم هذه المعاملة لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البذور الصلبة أو غير المنفذة . يتم تكسر الأغلفة البذرية أو تشرخها أو خدشها بإحدى الطرق الميكانيكية وذلك باستخدام ورق صنفرة أو الآت حادة أو مطرقة أو كماشة ، وفي حالة استعمال كميات كبيرة من البذور يتم الخدش بالطرق الآلية .

2- نقع البذور في الماء :

تستخدم هذه المعاملة للمساعدة على تقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البذور الصلبة وأحيانا إزالة موانع النمو أو تقليل تركيزها . ويجري نقع البذور في الماء العادي لمدة 1 - 2 يوم وقد تزيد عن ذلك .

3- المعاملة بالحامض :

لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية الأغلفة الصلبة باستخدام حمض الكبريتيك المركز. تتوقف طول فترة المعاملة بالحمض على درجة الحرارة ونوع البذور، تختلف من 10 دقائق إلى 6 ساعات . بعد المعاملة تغسل البذور بالماء عدة مرات ، ثم تزرع وهي رطبة أو تجفف وتحفظ لزراعتها لا حقاً .

4- الكمر البارد :

تساعد هذه المعاملة على تطرية ونفاذية أغطية البذرة الصلبة وكما تساعد على اكتمال نضج الجنين في البذور التي لها فترة ما بعد النضج ، تجري هذه العملية بتعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة ولمدة معينة من الزمن قبل إنباتها . تحدث عدة تغيرات فسيولوجية في الجنين أثناء عملية الكمر البارد وتستخدم بيئة مكونة من الرمل والبيت موس بنسبة 1 : 1 , توضع البذور في طبقات بالتبادل مع طبقات البيئة في صناديق أو أكياس من البولي أثيلين وغيرها ، وتحفظ في ثلاجات على الدرجة المناسبة (صفر . 10 م°) ويجب بأن تكون بيئة الكمر رطبة باستمرار .

5- مساعدات الإنبات :

وهي مواد كيميائية تعامل بها البذور وتساعد في الإسراع من إنباتها ، إما بواسطة كسر طور الكمون في البذور ، أو يكون لها تأثير مضاد لفعل المواد المانعة للنمو. وأهم هذه المواد نترات البوتاسيوم , ثيويوريا , سايتوكينيات , جبريلين .

6- الضوء :

تحتاج بعض البذور مثل بذور البنجر ، الخس ، والتبغ إلى تعريضها للضوء لكي يتم إنباتها . ويعتبر الإشعاع الفعال في هذا الضوء الأحمر والأحمر البعيد .

7- الضغط :

لزيادة نفاذية البذور المحاطة بأغلفة صلبة يتم تعريضها لضغط هيدروليكي عالي.

8- الجمع بين طريقتين أو أكثر :

للتغلب على كمون البذرة الناتج من عدة عوامل مثل صلابة أغطية البذرة والأجنة الساكنة والذي يعرف بالكمون المزدوج.

ثانيا التكاثر الخضري :

هو عبارة عن إنتاج نباتات جديدة باستخدام أي جزء من أجزاء النبات الخضرية (ماعدا جنين البذرة الجنسي) .

يتوقف نجاح التكاثر الخضري على قابلية أي جزء من أجزاء النبات على استعادة نموه بإنتاج باقي الأعضاء للنبات الكامل .

أغراض وأهداف التكاثر الخضري :

- إنتاج نباتات متشابهة فيما بينها ومشابهة للنبات الأم .
- إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالبذرة .
- سهولة التكاثر وسرعته ، حيث أن دور السكون أو الكمون في البذرة وصعوبة كسره في بعض الأحيان يجعلان التكاثر بالبذرة صعباً وبطيئاً .

- ❖ إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية بواسطة تقنية زراعة الخلايا والأنسجة النباتية .
- ❖ تخطى مدة طور الشباب، حيث أن هذه المدة تكون أقصر في النباتات التي تيم إنتاجها خضرياً مقارنة بمثيلاتها التي يتم إنتاجها بالبذرة .
- ❖ التغلب على بعض الصعوبات البيئية الزراعية مثل تطعيم الأصناف المرغوبة على أصول معينة أو مقاومة للأمراض أو تلائم الظروف البيئة .
- ❖ بواسطة التكاثر الخضري أمكن للإنسان أن يحتفظ بمجموعات من النباتات ، نشأت أصلاً من نبات بذري واحد، وكل النباتات الناتجة منها لا جنسية ويطلق عليها أسم سلالة خضرية .

طرق التكاثر الخضري :

تقسم طرق التكاثر الخضري إلى خمس مجاميع :

(1) تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية . العقل . الترقيد .
(2) التطعيم . التطعيم بالعين والتركيب .
(3) استخدام أجزاء خضرية متخصصة ، الأبصال ، الريزومات ، الدرنات الساقية ، الكورمات ، الدرنات الجذرية .
(4) استخدام أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي . الفسائل أو الخلفات ، السرطانات ، السوق الجارية .
(5) استخدام زراعة الخلايا و الأنسجة النباتية .

أولاً تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية :

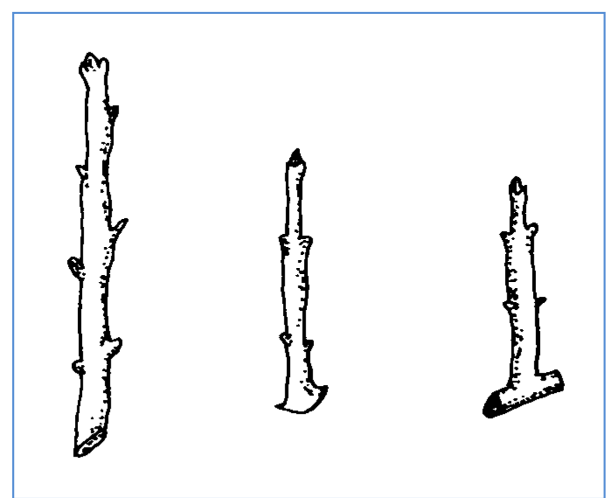
يتم تكوين نبات جديد من الأجزاء الخضرية ، عن طريق تحفيز تكوين جذور أو سوق عرضية صناعيا بأحدي الطريقتين التاليتين :

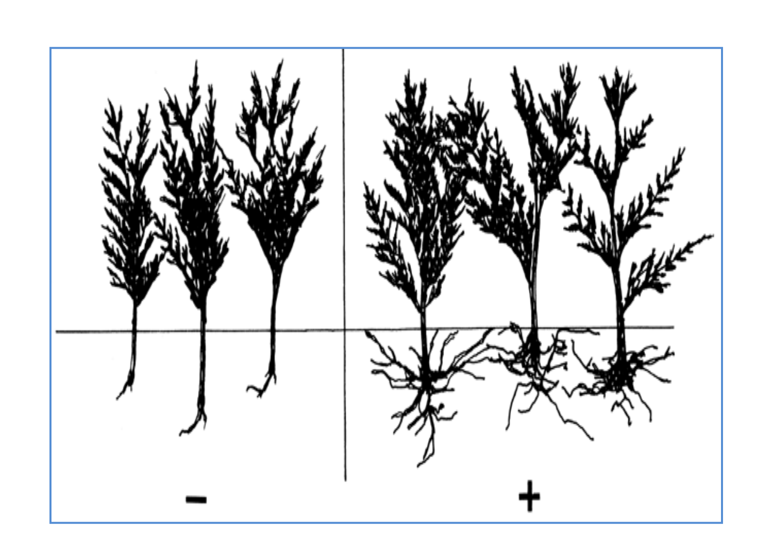
الطريقة الأولى العقل :

العقلة عبارة عن جزء من نبات يستعمل في الحصول على نباتات كاملة جديدة عند زراعتها ، وتقسم العقل حسب مصدرها إلى :

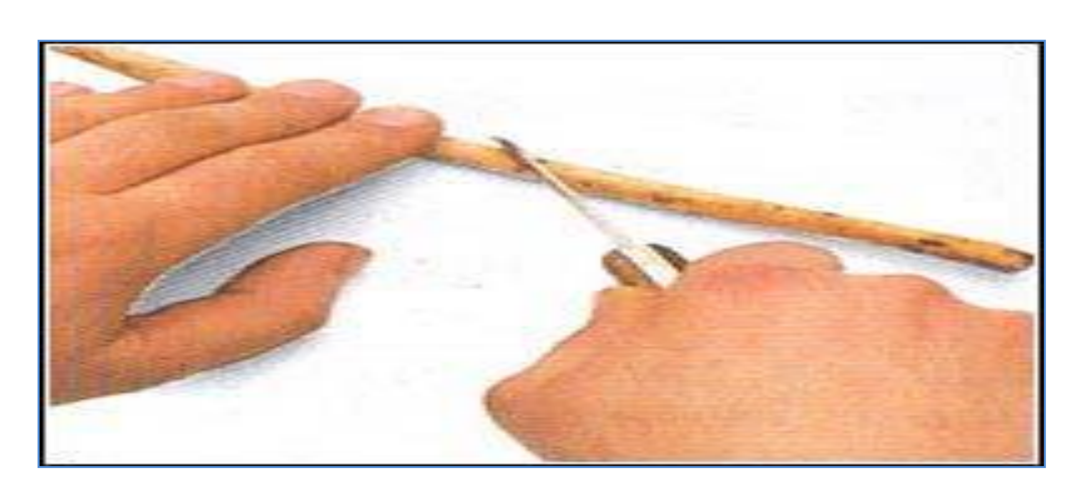
(1) **عقل ساقية** . عبارة عن جز من فرع ، يحتوي على برعم أو أكثر، وقد تكون طرفية أو غير طرفية ، حسب موقعها على الفرع ، وقد تكون خشبية أو غضة حسب نوع الخشب .



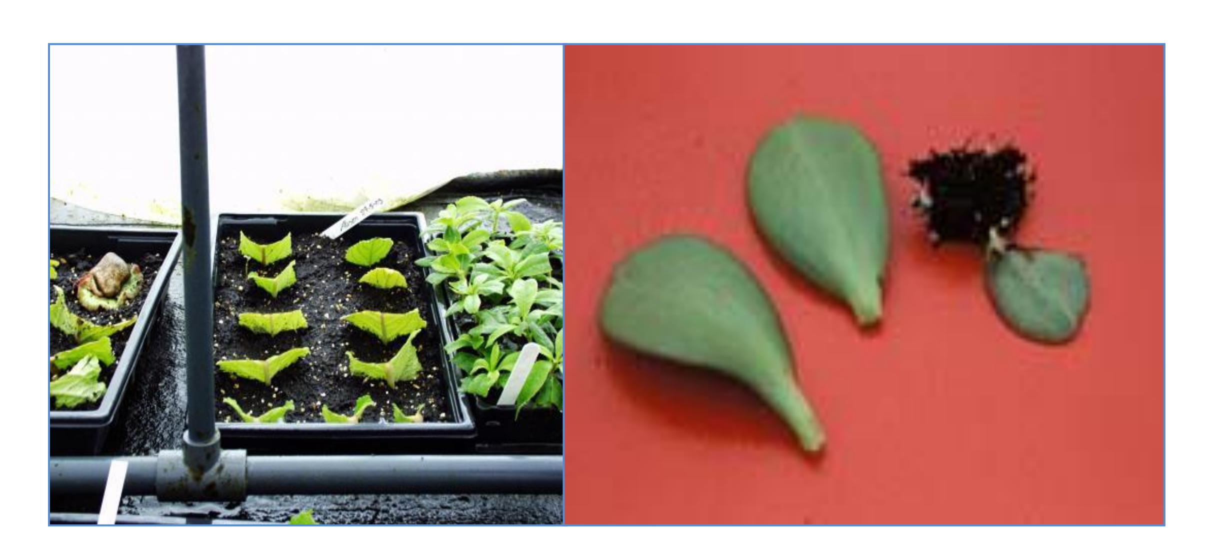




(2) **عقل جذرية** . عبارة عن جزء من جذر لا يقل سمكه عن 0.5 سم .



(3) **عقل ورقية** . قد تكون ورقة كاملة أو جزء منها، تحتوي على برعم أو لا تحتوي على برعم .



أكثرها استخداما العقل الساقية التي تؤخذ من فرع عمره عام أو أكثر بطول يتراوح بين 20 . 30 سم وذات سمك مناسب.

وتقطع العقل بحيث يكون القطع السفلى أفقياً وتحت برعم مباشرة أو أسفله بقليل ، أما القطع العلوي فيكون مائلاً ويعلو البرعم العلوي بحوالي 2-3 سم .

العوامل التي تؤثر على تكوين الجذور على العقـــل :

1. العوامل البيئية :

تلعب العوامل البيئية (الحرارة ، الرطوبة ، الضوء ، والأكسجين) دوراً هاماً في المساعدة على تكوين الجذور على العقل .

الحرارة .

درجة حرارة التربة والجو المحيط بالعقلة . تعتبر درجة حرارة 20 –40 م° أنسب الدرجات لتكوين الجذور على عقل معظم النباتات.

الرطوبة .

يجب أن تكون مناسبة لتكوين الجذور وزيادتها تؤدي إلى تعفن قواعد العقل والإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية وانخفاضها يؤدي إلى جفاف العقل وموتها.

الضوء .

تحتاج بعض النباتات إلى تعريض عقلها إلى الضوء لتكوين الجذور.

الأكسجين .

مهم لتنفس الأنسجة الحية في قواعد العقل ويؤثر على تكوين الجذور. لابد من توفير التهوية اللازمة حول قواعد العقل.

2. العوامل الفسيولوجية :

حالة النبات الغذائية .

تؤثر الحالة الغذائية للنبات الأم على تكوين الجذور على العقل . فالعقل الساقية المأخوذة من نباتات بها مواد كربوهيدراتية عالية أنتجت جذوراً كثيرة.

عمر النبات الأم .

وجد أن العقل الساقية الناضجة المأخوذة من نباتات صغيرة السن يسهل تكوين الجذور عليها مقارنة بالعقل المأخوذة من نباتات متقدمة في النضج أو المسنة وذلك في النباتات إلي يصعب تكوين الجذور على عقلها.

نوع الخشب .

العقل قد تكون من خشب غض أو نصف غض أو ناضج، وتختلف النباتات من حيث نوع الخشب الذي يناسب نجاح تكاثرها بالعقل.

ميعاد أخذ العقل .

تختلف باختلاف النبات.

الجروح .

وجد أن عمل جروح في الجزء القاعدي من العقل الساقية وفي القمة في حالة العقل الجذرية يكون نسيج الكالس وتتراكم الأكسينات والكربوهيدرات، مما يساعد على تكوين الجذور.

التشحب .

نمو النبات أو جزء منة في غياب الضوء يؤدي إلى تكوين أوراق صغيرة ورفيعة خالية من الكلوروفيل وأفرع طويلة السلاميات .
وُجد أن العقل المأخوذة من هذه الأجزاء تتكون الجذور عليها بسهولة وذلك لوفرة الاوكسينات بها.

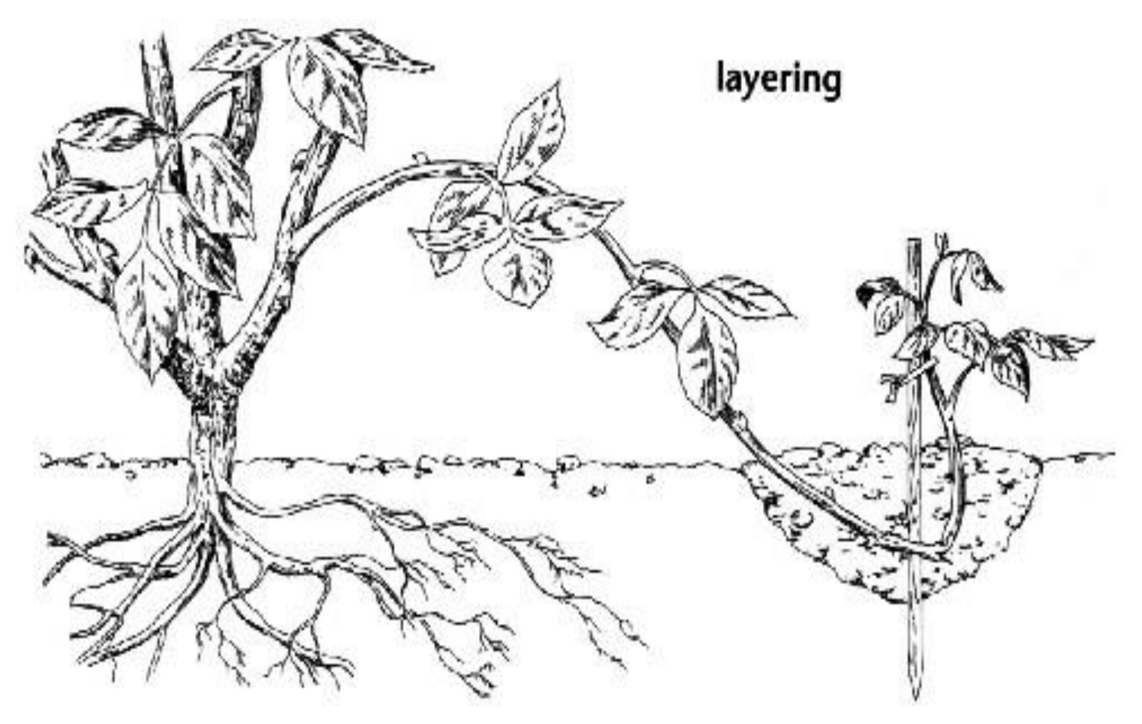
مزايا التكاثر بالعقل :

- السهولة والرخص والسرعة في التكاثر .
- إنتاج أعداد كبيرة من النباتات في مساحة محدودة .
- يساعد على التغلب على عدم التوافق الذي قد يحدث بين الأصل و الطعم في بعض حالات التطعيم .

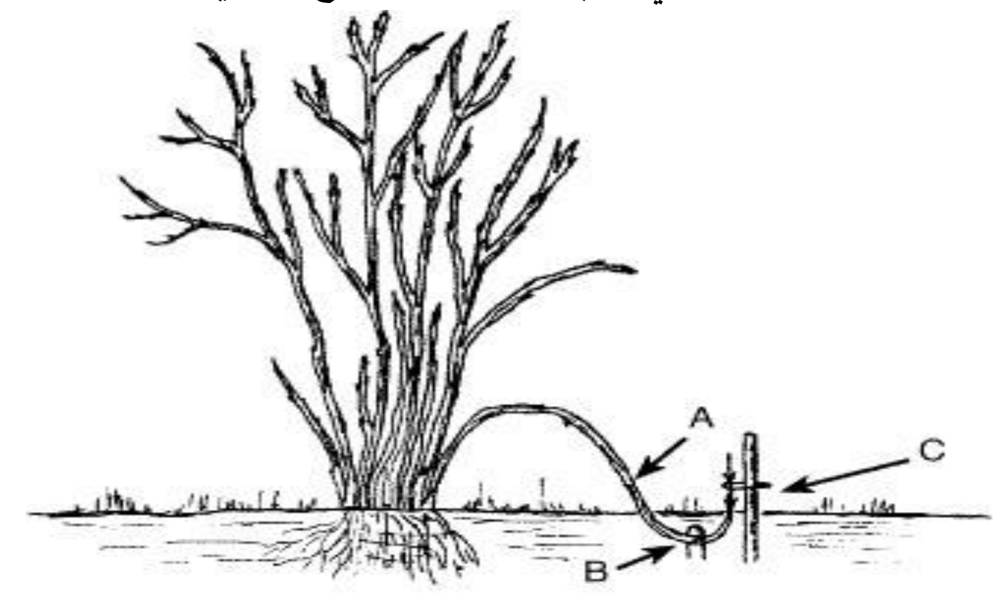
الطريقة الثانية الترقيد :

وهي عملية تكاثر خضري تُجري للنباتات التي تكون جذوراً على السوق ، وهي لم تزل متصلة بالنباتات الأم . تُستخدم عدة طرق للترقيد ، من أهمها :

الترقيد البسيط . فيه تثني فرع قريب من سطح الأرض ، ويغطي بطبقة من التربة ، على أن يترك الفرع المرقد ظاهراً فوق سطح الأرض ، ويفضل عمل جروح أسفل الثنية للمساعدة على تكوين الجذور.



الترقيد الطرفي . وفيه تدفن قمة الفرع المراد ترقيده في التربة ، وبذلك تتكون الجذور على هذا الطرف المرقد في التربة وتتكون كذلك أفرع خضرية منه.



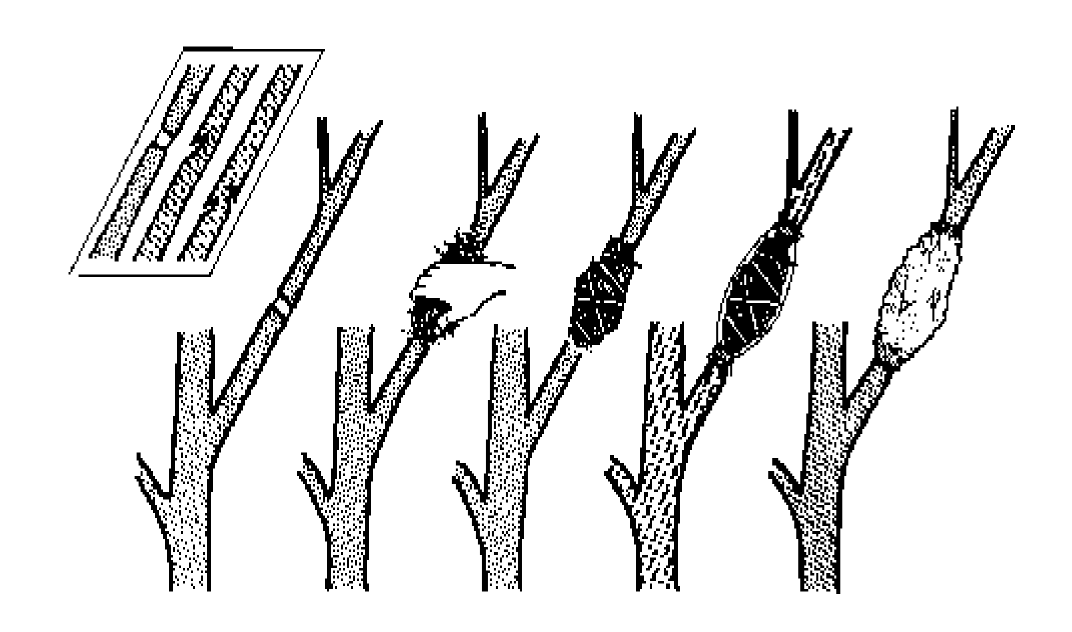
الترقيد ألخندقي أو الطولي . وفيه يثني فرع قريب من سطح التربة ويُرقَد مستقيماً بجوار النبات المراد إكثاره في خندق بعمق 8.5 سم ويثبت الفرع المرقد في عدة أماكن منه ويغطي بطبقة من التربة . وبعد نمو البراعم وإستطالة الأفرخ ، تغطي قواعدها بطبقة أخري من التربة وهذا يساعد على تكوين الجذور عند قواعد الأفرخ النامية .



الترقيد التاجي . وفيه يتم قطع النبات المراد إكثاره قرب سطح الأرض ، قبل بداية فصل النمو، مما يساعد على تكوين أفرع جديدة حول السطح المقطوع ، وتغطية قواعد هذه الأفرع ببيئة رطبة تتكون الجذور على قواعدها ، ويتم فصل هذه الأفرع وزراعة كل منها كنبات مستقل .



الترقيد الهوائي . وفيه تستعمل الأفرع الهوائية التي يصعب ثنيها، حيث يحاط جزء ممن هذه الأفرع بالتربة أو أي بيئات زراعية أخري مناسبة ، على أن تكون رطبة بدرجة مناسبة طول مدة العملية ، وبعد خروج الجذور تقص الأفرع وتزرع كنباتات مستقلة .



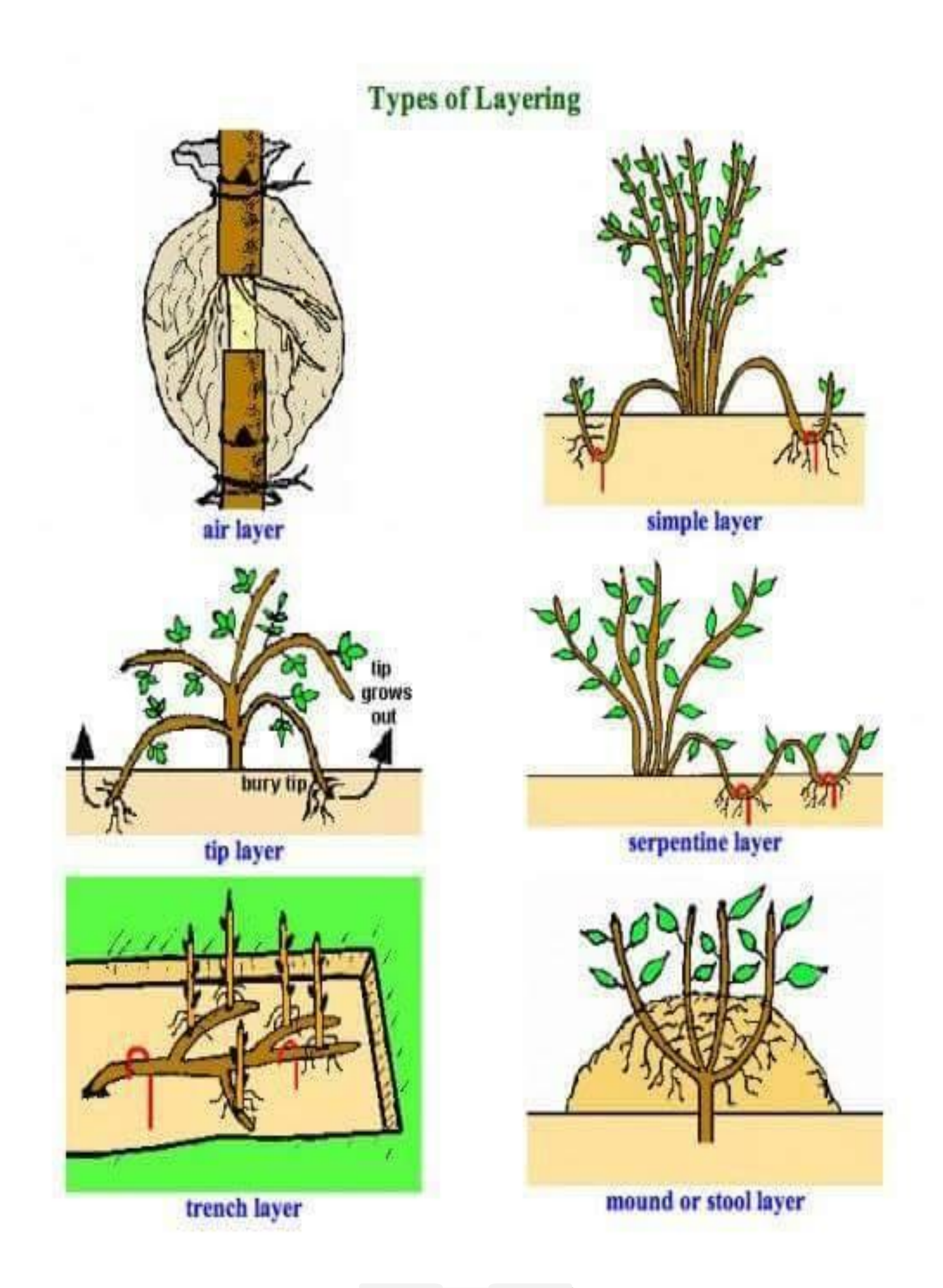
مزايا طريقة الترقيد :

- ضمان نجاح تكوين الجذور نظراً لأن الفرخ يظل متصلاً بالنبات الأم إلى أن يتم تكوين الجذور .
- يحتاج إلى وقت قصير مقارنة بالتكاثر بالعقل .

ثانياً التطعيم :-

عبارة عن أخذ جزء من النبات المراد إكثاره وتثبيته على نبات آخر أو جزء من نبات آخر، بحيث ينمو الأول (الطعم) على الثاني (الأصل) بعد التحامهم ، وبذلك يكون النبات الجديد نامياً على جذور غير جذوره .

وقد يحتوي الطعم على برعم واحد كما في التطعيم بالعين أو أكثر من برعم كما في التركيب.

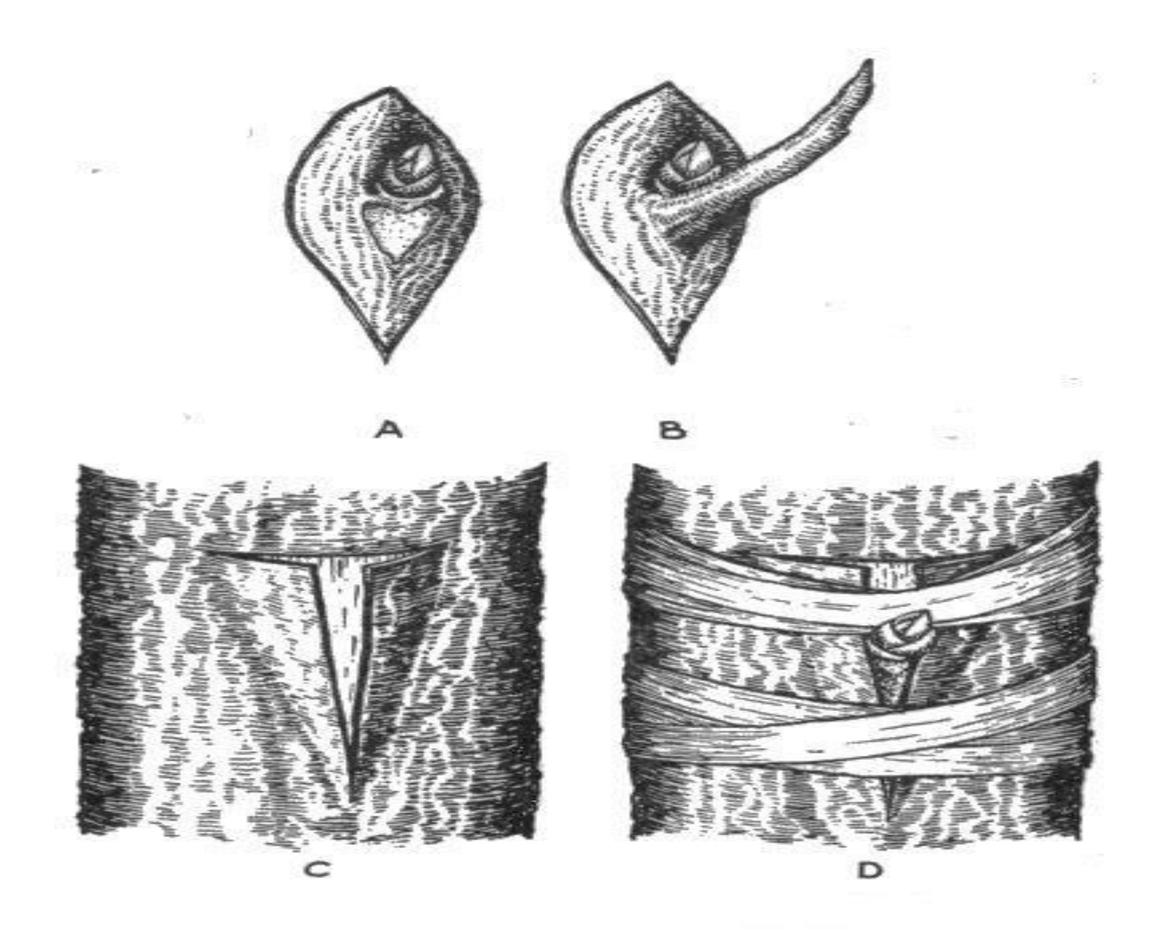


طرق التطعيم :

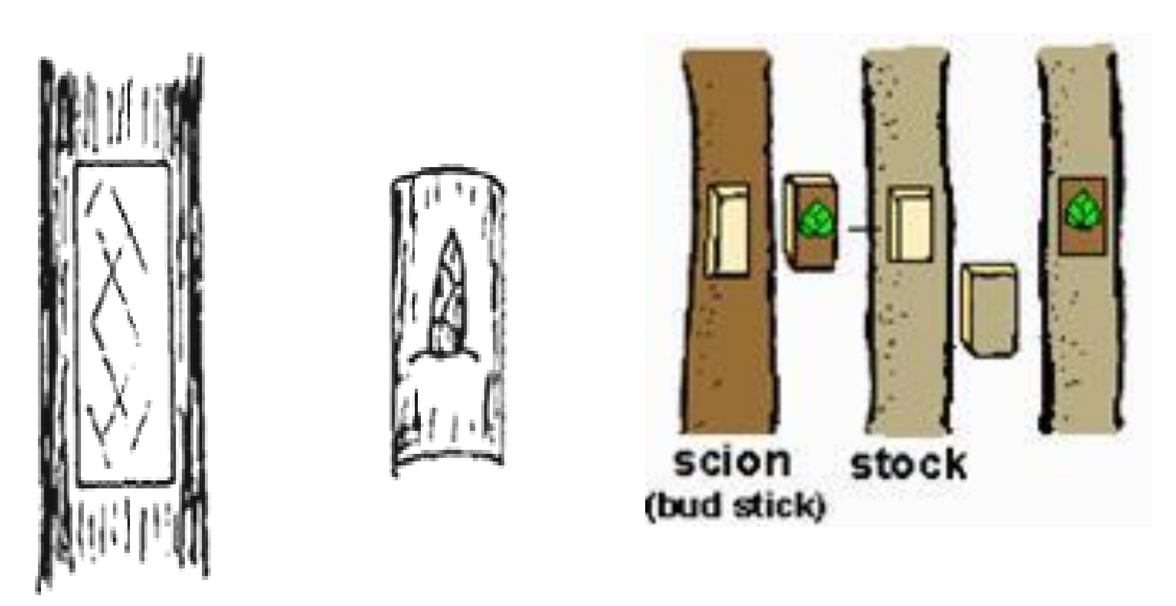
أ) التطعيم بالعين :

يحتوي الطعم على عين واحدة توضع في ساق الأصل تحت القلف المعد لذلك وهناك طرق عديدة لأجراء هذا النوع من التطعيم منها :-

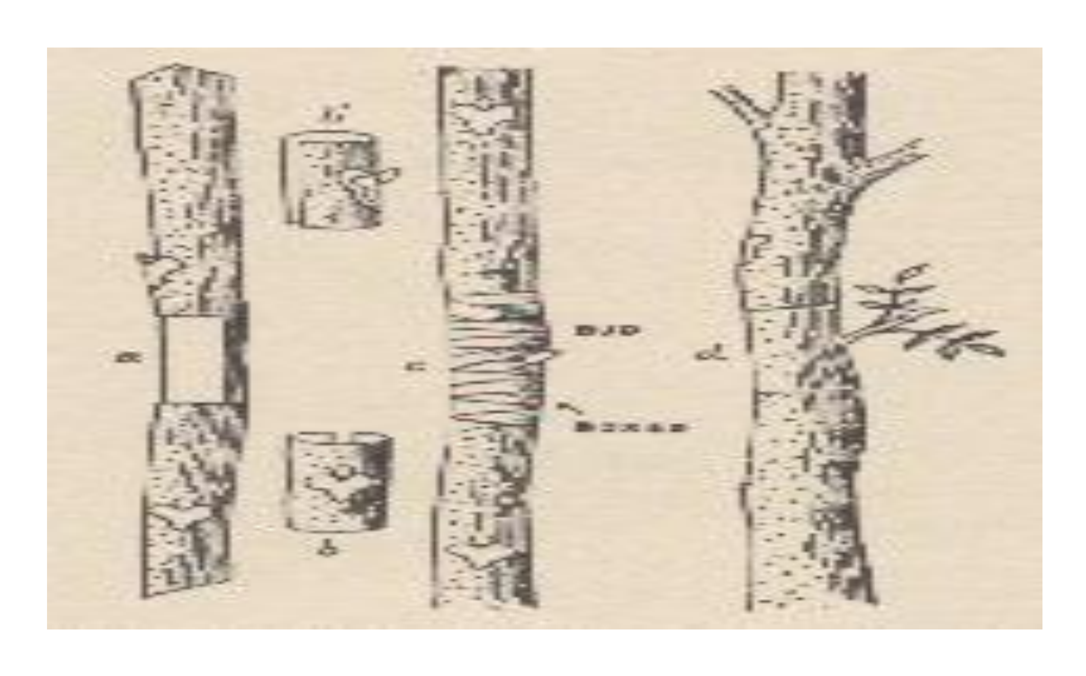
❖ **البرعمة الدرعية** . يفصل البرعم بجزء من القلف على شكل درع وتركب على الأصل ، بعمل شقين متعامدين على شكل حرف T في وسط سلامية ، ويثبت البرعم في هذا المكان ويربط علية بالمواد المعدة لذلك ، على أن تترك المنطقة التي بها البرعم بدون ربط .



❖ **البرعمة بالرقعة** . في هذه الطريقة تزال رقعة مستطيلة أو مربعة من قلف الأصل ، ويوضع بدلاً منها رقعة من الطعم محتوية على برعم ، ومشابهة لها تماماً ، وتربط .



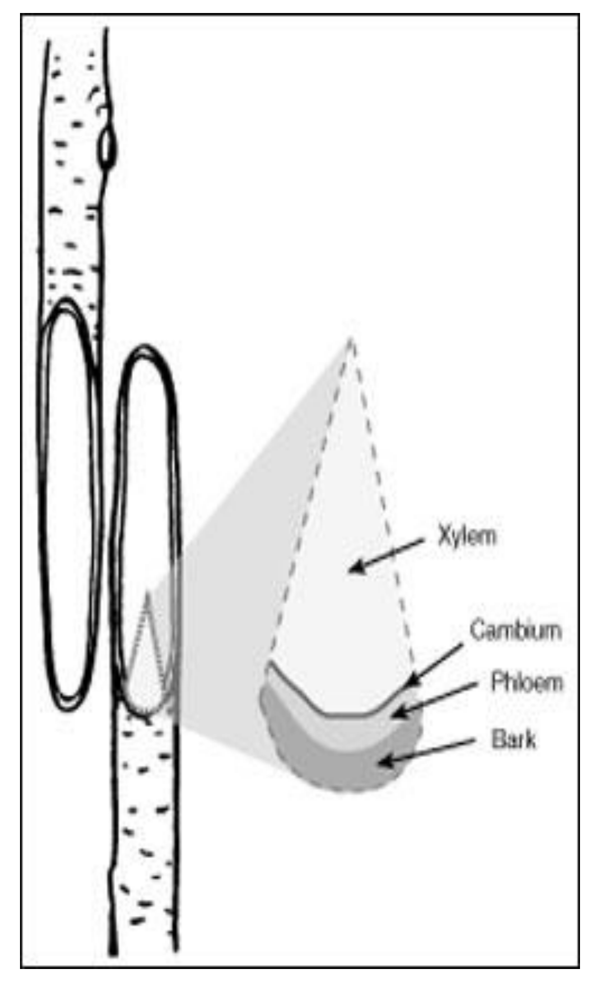
❖ **البرعمة الحلقية** . مماثلة للبرعمة بالرقعة إلا أن الطعم يتكون من حلقة كاملة من القلف محتوية على برعم في وسطها ، ويجري عمل حلقة مماثلة على الأصل وتزال بوضع مكانها حلقة الطعم وتربط جيداً .

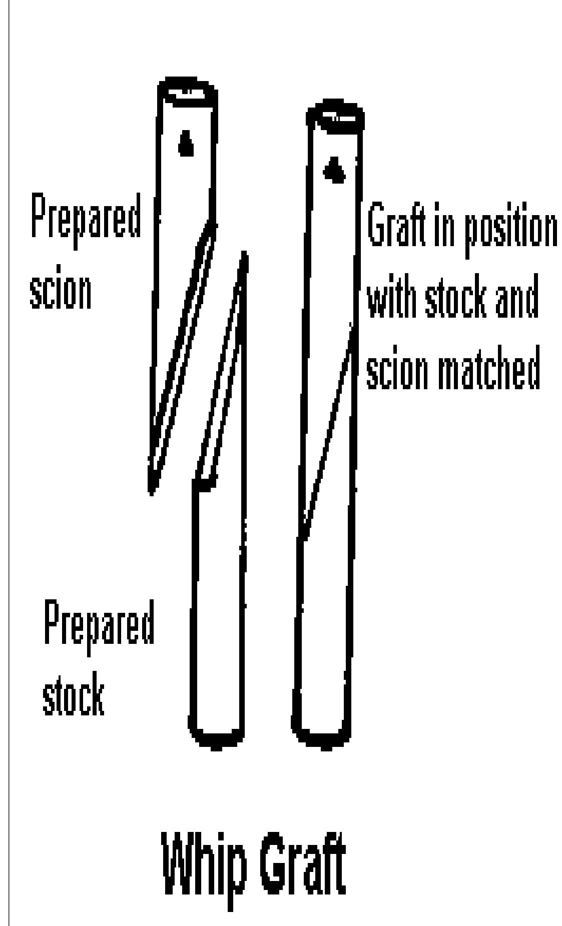


(ب) التركيب :

وفيه يتم تركيب جزء قصير من فرع يحتوي على برعمين أو أكثر يسمي القلم ، على الأصل في مكان مناسب ، وقد يكون الأصل ساقاً أو جذراً . وهناك أشكال عديدة تستخدم في هذه الطريقة ، أهمها :

- **التركيب السوطي .** فيه تقطع قمة الأصل على الارتفاع المطلوب ، ثم يبري من ناحية واحة لأعلى ، ويبرى القلم برية مماثلة من قاعدته ، ثم تطبق برية الأصل والطعم ، ويربطان جيداً .

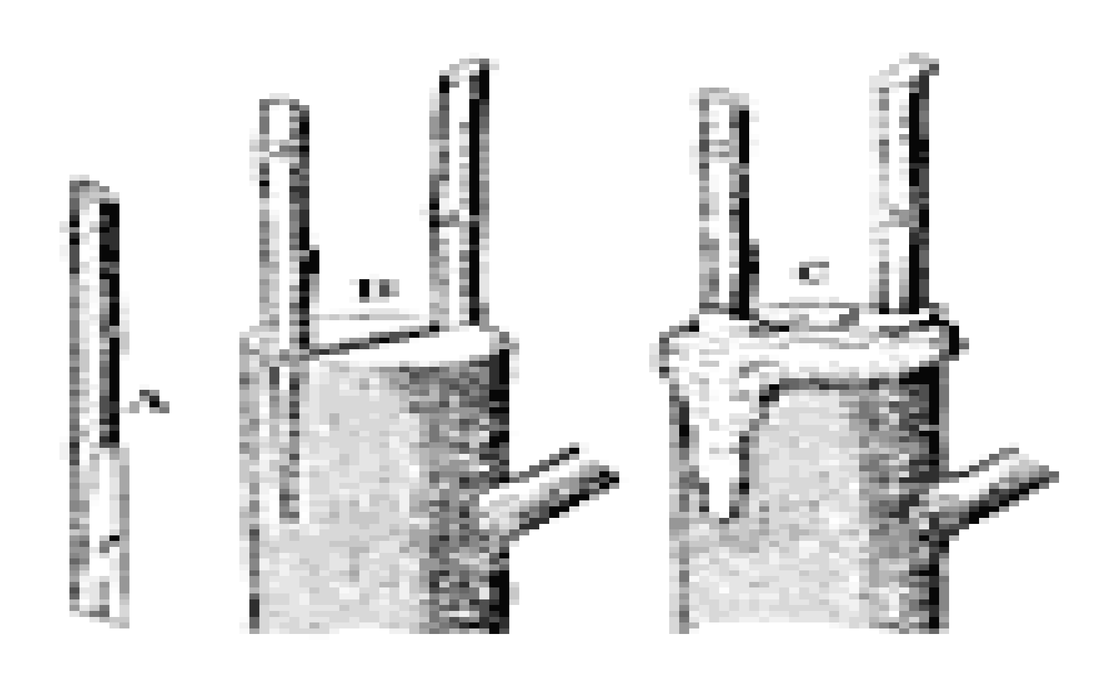




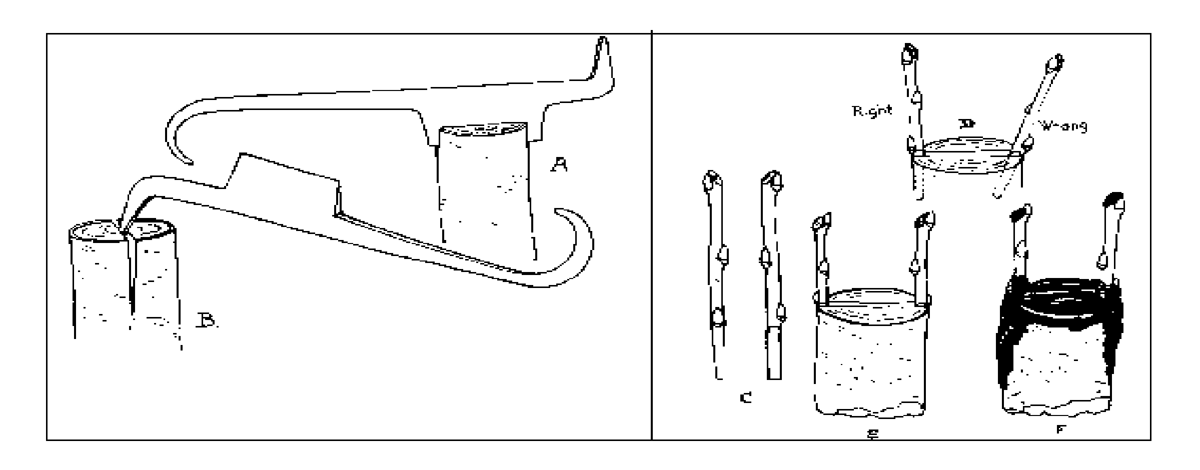
❖ **التركيب اللساني** . مماثل للتركيب السوطي إلا أنه يجري عمل شق طولي في كل من برية الأصل والطعم وذلك للمساعدة على تماسكها مع بعضيهما.



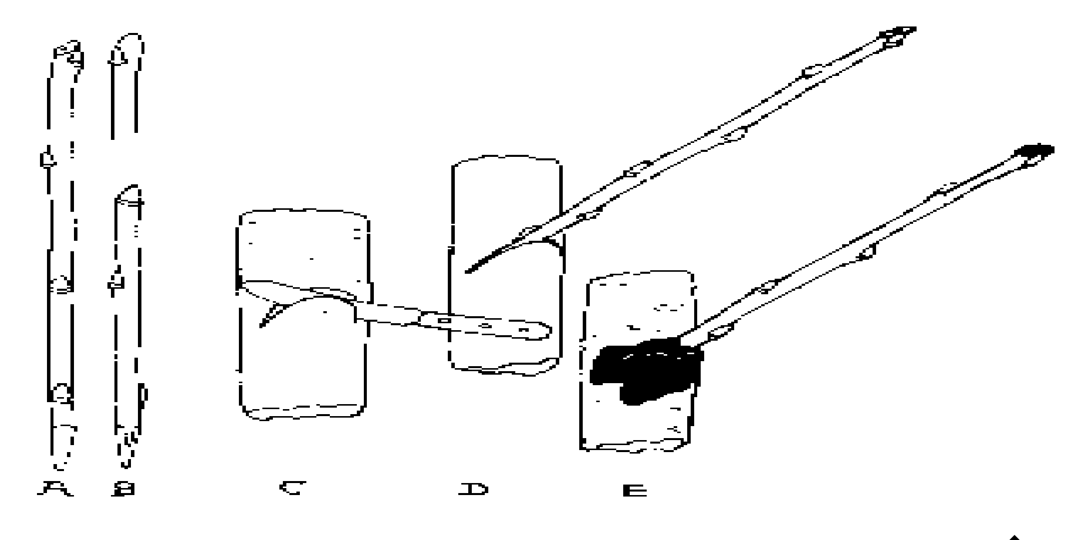
❖ **التركيب بالشق** . وفيه تقطع قمة الأصل ويشق الفرع المقطوع من الوسط عمودياً ، ثم تبرى الأقلام من الناحية القاعدية من جهتيها بحيث تكون الحافة الخارجية أسمك من الداخلية وتوضع في جانب الشق بحيث تكون الحافة السميكة إلى الخارج ، والرفيعة إلى الداخل .



❖ **التركيب ألقلفي** . قد يكون قلفي طرفي، وفيه يقطع الأصل للارتفاع المطلوب، ثم يعمل شق رأسي في القلف ابتداء من طرف القطع، وتبرى الأقلام برية واحدة عند قواعدها، وتثبت تحت القلف، بحيث يكون الجزء المبري ملائماً لخشب الأصل ويربط بعناية.

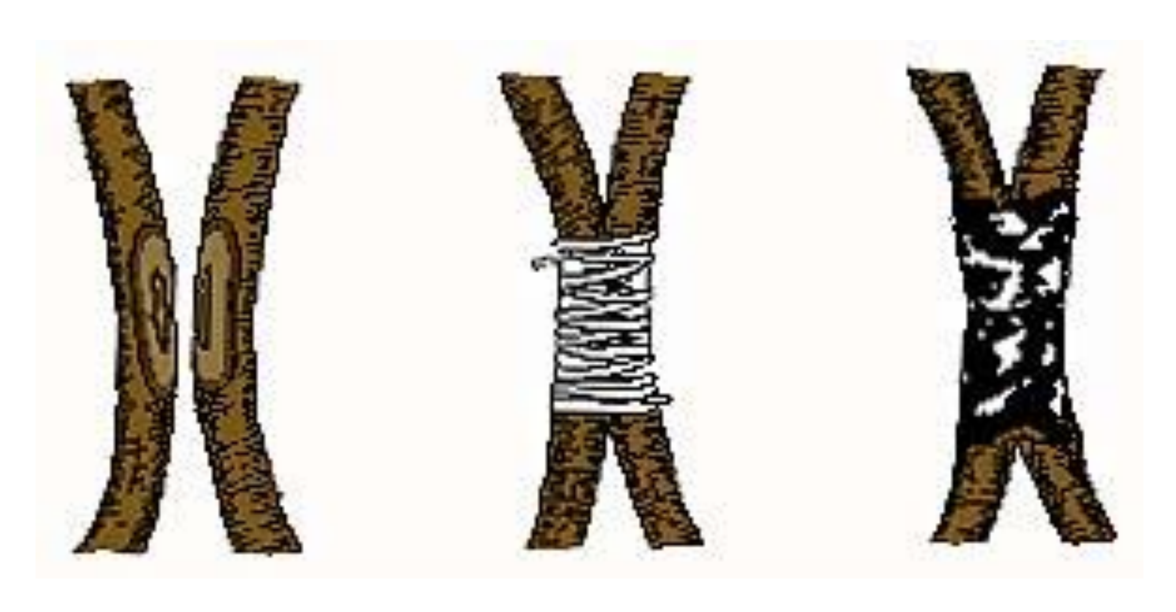


❖ **وقد يكون قلفى جانبي** وفيه لا يقطع ساق الأصل ولكن يعمل شق على هيئة حرف T وسط إحدى سلامياته، ويبرى القلم برية عادية ويثبت في الشق تحت القلف ويربط جيداً.

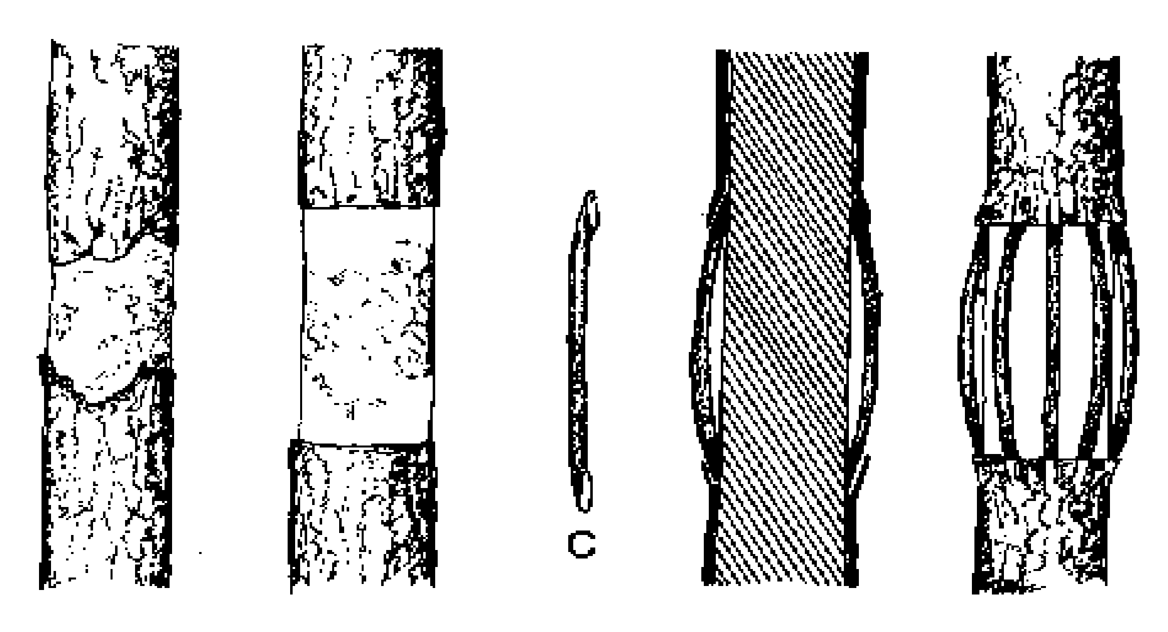


❖

❖ **التركيب باللصق** . يجرى بعمل كشط مماثل في كل من ساق الأصل والفرع المختار للطعم، ثم يطبق الكاشطان على بعضيهما ويربطان جيداً ، ويتركان حتى يتم الالتحام ويعرف ذلك بنمو البراعم، ثم تفصل التراكيب حيث تقطع قاعدة الطعم وتقصر قمة الأصل إلى أقرب منطقة للالتحام .

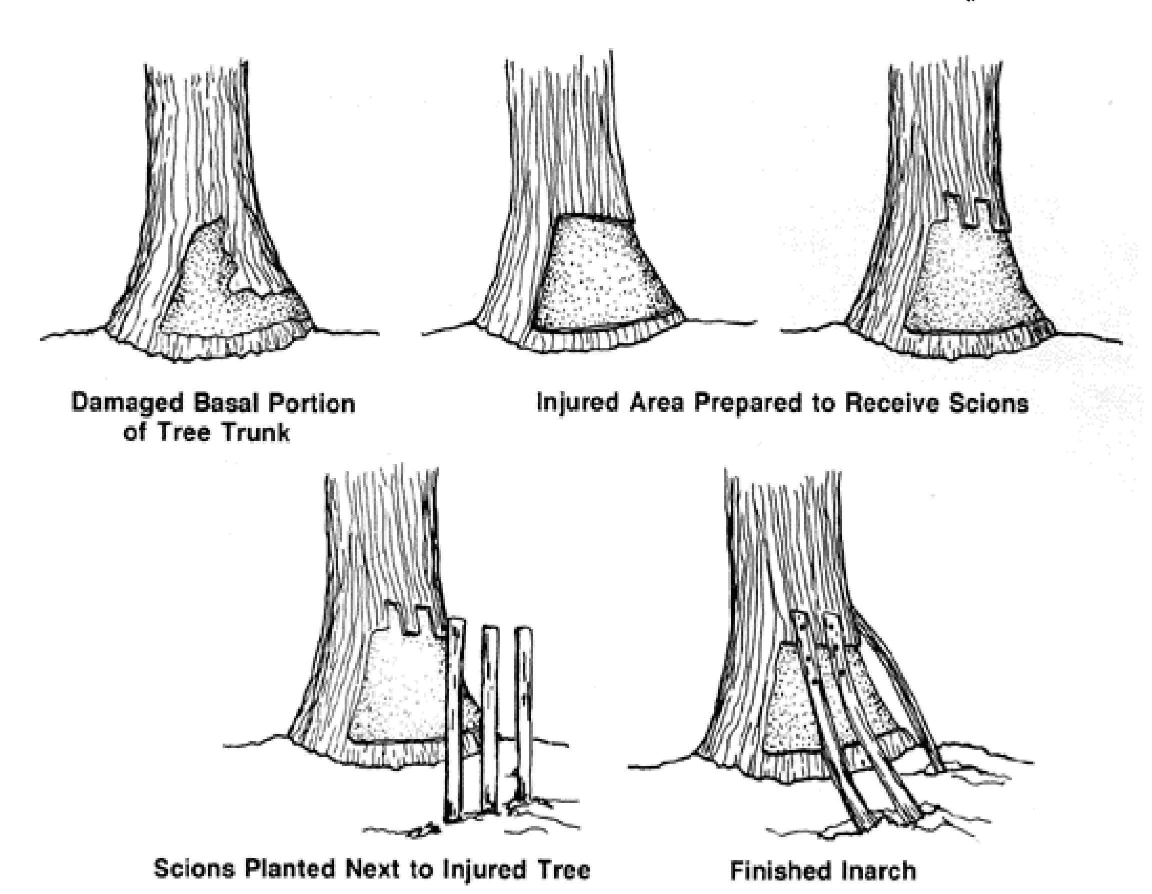


❖ **التركيب القنطري** . تستخدم هذه الطريقة في علاج حدوث إصابة أو تأكل في قلف الأشجار في أي منطقة على الجذع فوق سطح الأرض.



تتم إزالة الجزء المصاب حتى تظهر الأجزاء السليمة من القلف، ثم تحضر الأقلام بطول الجزء المزال مرة ونصف، ويبرى طرفي الأقلام ويعمل شقان على هيئة T في اللحاء أسفل وأعلى المنطقة المصابة وتثبت الأقلام داخل القلف وتربط بعناية، بعد نجاح عملية إلا لتحام تعمل الأقلام كقنطرة لنقل الغذاء من المجموع الخضري.

❖ **التركيب الدعامي** . تستخدم هذا النوع من التركيب عند إصابة المجموع الجذري لإحدى الأشجار الكبيرة بمرض أو آفة تؤدى إلى موت أو تعطيل المجموع الجذري عن أداء مهمته.



فيه تزرع حول الشجرة المصابة عدة شتلات تربى على فرع واحد ويجرى عمل شق على هيئة (حرف T مقلوب) في قلف الشجرة المصابة، وفي نفس الوقت تقطع

الشتول المزروعة على ارتفاع مناسب، ويبرى طرفها العلوي من جهة واحدة، ويثبت في الشق ويربط جيداً.

وعند نجاح العملية تقوم هذه الشتول بإمداد الشجرة بما تحتاجه من ماء وعناصر معدنية ، وفي نفس الوقت تمد الشجرة الشتول (الأصول) بما تحتاجه من مواد كربوهيدراتية وغيرها.

مزايا التطعيم :

- استخدام أصول مقاومة للأمراض ولملوحة التربة .
- تغيير صنف غير مرغوب فيه بصنف مرغوب فيه .
- علاج الأجزاء المصابة في الأشجار .
- تغيير صفة النبات، باستعمال أصول مقوية للنمو أو أصول مقصرة للنمو .
- دراسة ومعرفة الأمراض الفيروسية التي قد تكون كامنة في الأشجار .
- إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالطرق الأخرى .

❖ ثالثاً التكاثر بواسطة أجزاء خضرية متخصصة :

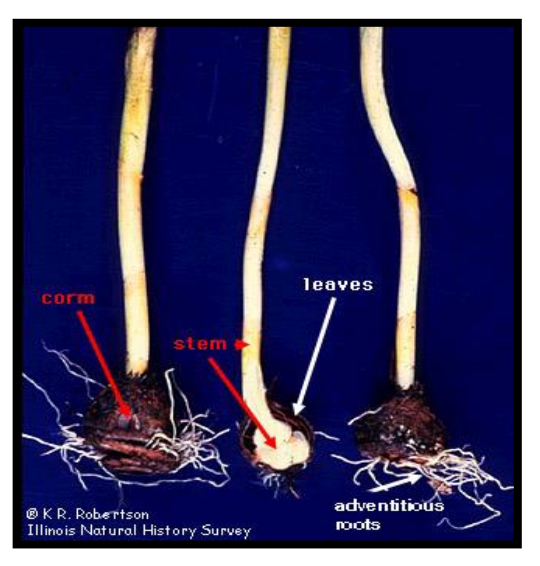
❖ **الأبصال** . وهى سوق قصيرة ذات أوراق لحمية وسميكة وبراعم جانبية في آباط قواعد الأوراق تكون أبصالاً مصغرة أو بصيلات عند تكشفها وتعرف الحلقات عند نموها الكامل ، مثل البصل والثوم والنرجس والسوسن .





❖ **الكورمات** . تشبه الأبصال إلا أنها لا تحتوى على أوراق لحمية، وإنما هي الساق الرئيسية للنبات ، خازنة للمواد الغذائية وسطحها مقسم إلي عقد وسلاميات وتحمل براعم . تنمو الجذور حول قاعدة الكورمة أما البراعم فتتكون على باقي أجزاء الكورمة ، مثل الموز .





❖ **الريزومات** . سوق أرضية تنمو في اتجاه أفقي تحت سطح التربة ، ومقسمة إلى عقد وسلاميات ، ومغطاة بأوراق حرشفية صغيرة، وتحمل براعم إبطية ، وتتكاثر النباتات الريزومية بواسطة تقسيم هذه السوق الأرضية إلى أجزاء صغيرة تحتوى كل منها على برعم أو أكثر وزرعها ، مثل النجيل .



❖ **الدرنات الساقية** . وهي عبارة عن ريزومات أرضية تتضخم نهاياتها لتخزين الغذاء، وتحتوى على براعم . يمكن زراعة الورقة بأكملها أو تجزئتها إلى قطع تحتوى كل منها على برعم أو أكثر. وتخرج السوق من البراعم أما الجذور فتتكون من قواعد السوق النامية من البراعم مثل البطاطس .

❖



❖ **الدرنات الجذرية** . عبارة عن جذور لحمية متضخمة لا تحتوى على براعم مثل البطاطا الحلوة والداليا .



❖ رابعاً التكاثر بواسطة أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي :

❖ . الفسائل أو الخلفات :

وهي نباتات تتكون من براعم جانبية من السوق بالقرب من سطح الأرض ، ولها جذورها الخاصة بها ، ويمكن فصلها وزراعتها لتكوين نبات جديد . مثل النخيل والموز والأناناس .



. السرطانات :

وهي أفرع جانبية تنمو من براعم عرضية على جذور النبات تحت سطح الأرض أو على الساق في منطقة التاج ، وليس لها جذور خاصة بها ، تفصل بجزء من خشب النبات الأم وتزرع كنبات مستقل مثل الزيتون والرمان والتين والجوافة .



. السوق الجارية :

هي عبارة عن أفرع خضرية تخرج من براعم إبطية ، من سوق جارية على سطح الأرض ، وتكون لها مجموع جذري عند ملامستها التربة ، ويمكن فصلها وزراعتها كنبات مستقل مثل الفراولة .



خامساً زراعة الخلايا والأنسجة النباتية :

هي زراعة أجزاء نباتية صغيرة معزولة من النبات الأم ومعقمة في أوساط صناعية ذات تراكيب محددة في أوعية خاصة لحث الأجزاء النباتية على النمو والتطور تحت ظروف بيئية خاصة داخل غرف النمو لإعطاء نباتات جديدة مكتملة ومتشابهة فيما بينها وتشبه النبات الأم .



خطوات التطبيق :

يتم تطبيق زراعة الخلايا والأنسجة النباتية وفق الخطوات التالية :

- تحضير الأوساط الغذائية وتعقيمها . تحتوي الأوساط على عناصر غذائية ، مصدر للطاقة ، فيتامينات ، هرمونات ، وأحماض أمينية ، أحماض عضوية ، أجار .
- تحضير الأجزاء النباتية وتعقيمها .
- عزل الأجزاء النباتية وزراعتها في غرف خاصة (غرف العزل) في جو معقم .
- نمو الأجزاء النباتية داخل أنابيب في غرف النمو . يتم التحكم في الإضاءة ، الرطوبة ، الحرارة ، والتهوية .



العوامل التي تؤثر على تكوين نباتات بواسطة زراعة الخلايا والأنسجة :

1. **مصدر النسيج** . قد يكون براعم إبطيه أو قمة الساق ، جزء من أوراق لحمية ، جذر أو ساق ...
2. **عمر النبات الأم** . نسبة النجاح أكبر في حالة استعمال نسيج من نباتات شابة مقارنة مع نسيج من نباتا ناضجة أو مسنة .

3. توافر المتطلبات الموسمية من حرارة وضوء ورطوبة .
4. نوع البيئة الزراعية المستخدمة .
5. نوع القوارير الزجاجية المستخدمة .
6. درجة الحرارة والضوء أثناء فترة التحضين .



بيئات زراعية الأنسجة (المكونات) :

* ماء مقطر.
* عناصر غذائية كبري وصغري مهمة لنمو وتكشف الأنسجة النباتية .
* مصدر للطاقة . كربوهيدرات (السكريات . سكروز) .
* مواد عضوية وتشمل أحماض أمينية ، هرمونات نباتية ، وفيتامينات .
* إضافة أو عدم إضافة مادة هلامية (أجار) .

فوائد واستخدامات تقنية زراعة الأنسجة النباتية :

❖ إكثار بعض النباتات التي يصعب إكثارها بالطرق التقليدية .
❖ إنتاج نباتات خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية .

❖ تفيد في برامج تربية النباتات.
❖ إمكانية الحصول على أعداد كبيرة من النباتات في فترة زمنية قصيرة.
❖ إنتاج مواد نباتية حيوية ثانوية تستخدم في الصناعات الكيميائية والصيدلانية مثل مواد حفظ وتكوين الأغذية ، المضارات الحيوية ، المبيدات الحشرية والفطرية ، والمواد الخام لصناعة الأدوية والعطور.





العمليات الزراعية : Cultural practices :-

يعد الاهتمام و الإلمام الكافي بالعمليات الزراعية المختلفة من حيث طبيعتها والأسباب الداعية لإجرائها و كيفية تطبيقها بالشكل العلمي الصحيح من الأمور المهمة جدا والتي تساعد وبشكل مباشر في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته . إن لمحاصيل الخضر المختلفة خصوصيات معينة فيما يتعلق ببعض العمليات الزراعية مثل طريقة الزراعة , التسميد , الري , الجني , ... الخ . لذا فقد تمت الإشارة إليها بشكل تفصيلي عند دراستنا لكل محصول على حدة . أما في هذا الفصل فسيتم مناقشتها في فصول الكتاب اللاحقة وكما يلي :

1- تهيئة الشتلات وأقلمتها :

إن إكثار الأنواع المختلفة من الخضراوات أما أن يتم بالطريقة الجنسية (Sexual reproduction) أي عن طريق البذور مثل الطماطة , الخيار , الباميا , الرقي . . . الخ , أو خضريا (Vegetative reproduction) مثل البطاطا , البطاطا الحلوة , الثوم . . . الخ إن التكاثر عن طريق البذور يمكن أن يتم من خلال زراعة البذور مباشرة في الحقل (Direct seeding) كما هو الحال في زراعة الرقي , الباميا , القرع . . . الخ , أو عن طريق زراعة البذور على هيئة دايات لغرض إنتاج الشتلات التي يتم زراعتها في الحقل المستديم لاحقا وكما هو معمول به في حالة الطماطة , الفلفل , الباذنجان , اللهانة . . الخ

وذلك للأسباب التالية :

1. بذور المحصول المراد زراعته صغيرة الحجم جدا بحيث تصعب السيطرة على زراعتها في الحقل المستديم مباشرة .
2. التبكير في الإنتاج وذلك من خلال إمكانية إنتاج الشتلات بشكل مبكر عن طريق استغلال الظروف البيئية المكيفة في منشآت الزراعة المحمية .

3. الاقتصاد في كمية البذور المستعملة .
4. الحصول على نسبة إنبات عالية .
5. الحصول على شتلات متجانسة .
6. سهولة السيطرة على حماية الشتلات الصغيرة من الإصابة بالأمراض و الحشرات
7. إتاحة المجال لاستغلال الأرض بشكل اقتصادي حيث إن عملية تهيئة الشتلات تستغرق شهر ونصف على الأقل وخلال هذه الفترة يمكن استغلال الأرض لأغراض زراعية أخرى .

طرق إنتاج الشتلات :

هنالك عدة طرق لإنتاج الشتلات أهمها :

1- زراعة البذور في المشتل :

يتم اختيار قطعة أرض مناسبة في المشتل شرط أن تكون خصبة وخالية من الأملاح وألادغال والمسببات المرضية وتتوقف مساحتها على عدد الشتلات المراد إنتاجها ويمكن القول بأن مساحة 15 -20 م^2 قد تكون كافية لإنتاج شتلات لزراعة دونم واحد . يستحسن حراثة الأرض بشكل جيد وتنعيمها وتسويتها بعد أن يتم إضافة السماد الحيواني والزميج الذي يجب أن يخلط بشكل متجانس مع التربة الأصلية وخاصة إذا كانت التربة ثقيلة .

تقسم الأرض المهيئة إلى ألواح صغيرة وتزرع البذور بداخلها أما نثراً أو على خطوط بمسافة 10- 15 سم بين خط وآخر وذلك لتسهيل القيام بعمليات الخدمة المختلفة وتغطى البذور بطبقة خفيفة من الزميج أو الرمل لا يتجاوز سمكها أربعة أمثال قطر البذرة كحد تقريبي . يتم ري الألواح مباشرة بعد الزراعة بواسطة رشاش ماء يدوي بدلا من ريها بواسطة الماء الجاري حفاظا على البذور من الانجراف . إن المدة

اللازمة للإنبات تعتمد حسب نوع المحصول والظروف البيئية السائدة وأهمها درجة الحرارة .

2- زراعة البذور في الصناديق الخشبية :

تتم الزراعة داخل صناديق خشبية (Flats) بطول 40 سم وعرض 30 سم وبعمق 10 سم . يتم إملاء الصناديق بالوسط المستعمل في الزراعة وهو عبارة عن خليط متجانس مكون من ثلاثة أجزاء متساوية من الزميج والرمل والتربة الاعتيادية . تزرع البذور أما نثراً أو على خطوط وتغطى بطبقة رقيقة من الزميج أو الرمل ويتم ريها مباشرة وكما هو متبع في الطريقة السابقة .

3- الزراعة في أقراص جفي سفن (Jiffy-7) :

إن أقراص الجفي سفن مكونة بدرجة أساسية من مادة تسمى بالبتموس (Peat moss) الموضوعة داخل مشبك من النسيج الرقيق جداً . تبدأ الأقراص بالانتفاخ تدريجياً عند نقعها بالماء وتأخذ حجمها الطبيعي بعد فترة 15 - 20 دقيقة تقريباً توجد في الجهة العلوية فتحة تسمح بزراعة البذور مباشرة في القرص بعد عمل ثقب صغير .

أو يمكن أن تزرع فيها البادرات الصغيرة المنتجة في الصناديق الخشبية أو السنادين بعد تفريدها . وبعد وصول الشتلات العمر المناسب يمكن أن تزرع مباشرة في الحقل المستديم .

4- الزراعة في الأصص (السنادين) :

يمكن إنتاج شتلات الخضر عن طريق زراعة البذور في السنادين الفخارية والبلاستيكية والتي يتحدد حجمها حسب الحاجة . إن الوسط المستخدم وطريقة الزراعة والسقي تكون مشابهة لما هو معمول به في حالة الصناديق الخشبية .

5- الزراعة في الأوعية الورقية :

إن الأوعية الورقية (Jiffy pots) هي عبارة عن أوعية (حاويات) كارتونية أشبه بالأقداح الاعتيادية ذات أحجام متباينة تتحدد حسب الرغبة . يتم إملاء هذه الأوعية بالوسط المعد للزراعة فيه والمكون من خليط متجانس وبنسب متساوية لكل من الزميج والبتموس .

تزرع البذور مباشرة داخل هذه الأوعية أو أن يتم تفريد البادرات المنتجة داخل الصناديق الخشبية والسنادين لزراعتها في هذه الاوعية .

بعد فترة وجيزة من زراعة الشتلات في الأماكن المعدة لها في الحقل تتحلل جدران الأوعية الورقية ويكون المجال كافيا للجذور بالانتشار بحرية مطلقة في التربة .

لغرض تأمين ظروف بيئية ملائمة لإنتاج الشتلات يفضل استخدام المغطيات البلاستيكية والبيوت الزجاجية الاعتيادية منها أو الصغيرة الحجم (Sash houses) أو الظلل الخشبية (Lath houses) (في حالة إنتاج دايات الخضر الشتوية مثل اللهانة والقرنبيط لوقاية البادرات من أشعة الشمس المباشرة خلال شهري آب وأيلول) .

قبل أن يتم نقل شتلات الخضر من أماكن إنتاجها (بيوت زجاجية بلاستيكية . . . الخ) إلى الحقول المكشوفة يفضل أن تجرى عليها :-

عملية الأقلمة (Hardening) :

والتي يقصد بها تقوية خلايا أنسجة النبات وجعلها قادرة على تحمل الظروف البيئية الجديدة التي قد تكون غير ملائمة لنموها في بادئ الأمر كالصقيع أو درجات الحرارة المرتفعة أو هبوب رياح حارة وجافة خاصة وان خلايا الشتلات تكون رهيفة وطرية .

ومن التغيرات التي يمكن ملاحظتها في النباتات المؤقلمة هي :

1-الزيادة في سمك طبقة الكيوتكل ,

2-الزيادة في المادة الشمعية التي تغطي الأوراق ,

3-الزيادة في المواد الغروية والنقصان في الماء القابل للانجماد في الخلية وهو السبب الرئيسي في تقليل الأضرار التي قد تحدث للنباتات عند تعرضها للصقيع ,

4-الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة , الزيادة في النسبة المئوية للمواد السكرية , انتصاب السيقان الرئيسية والفرعية والأوراق ,

5-النقص في عملية النتح وتلون الساق وعنق الورقة وعروقها باللون الوردي

6-وان نصل الورقة يكون اصغر حجما وذات لون اخضر داكن مقارنة بأوراق النباتات غير المؤقلمة .

ومن الطرق المتبعة في الأقلمة ما يلي :

أ - تعريض الشتلات إلى درجات حرارة منخفضة :

في حالة إنتاج الشتلات في أماكن مدفئة يفضل تقليل التدفئة وزيادة التهوية تدريجياً وذلك قبل أسبوع من الموعد المقترح لنقلها إلى الحقل المكشوف .

ب- تعطيش النباتات :

تتم هذه العملية عن طريق تقليل الري أو إيقافه كلياً قبل أسبوع أو عشرة أيام من موعد نقل الشتلات إلى الحقل المستديم مراعين في ذلك عدم وصول الشتلات إلى مرحلة الذبول وخاصة نقطة الذبول الدائمية (Permanent wilting point) التي يصبح فيها موت النباتات أمرا حتمياً وان السقي عندها يعتبر عديم الفائدة .

ج- ري النباتات قبل الشتل بمحلول ملحي :

هنالك طرق أخرى منها ري النباتات قبل الشتل بمحلول ملحي مكون من كلوريد الصوديوم أو بيكاربونات الصوديوم (0.1 عياري) . قد يلجأ البعض إلى رش

الشتلات بمحلول السكروز (تركيز 10%) وخاصة شتلات الطماطة حيث تساعد هذه العملية في عدم ذبول النباتات ومساعدتها في تعويض الجذور المفقودة أثناء عملية الشتل (Transplanting) .

2 الترقيع :- Resowing or Replanting :

يقصد بالترقيع إعادة زراعة الحفر الفاشلة التي لم يحدث فيها إنبات أو تلك الشتلات التي ماتت عقب الشتل أو الأجزاء الخضرية التي غرست ولم تستطع استئناف النمو .

أن عملية إعادة الزراعة (الترقيع) تعتبر عملية أساسية ويتحتم أن يقوم بها الزراع عقب انتهاء المدة المقررة لاكتمال انبات أي نوع أو نجاح أي شتل أو أي جزء خضري استعمل في الزراعة ومن المفروض أن لا تتجاوز هذه المدة الأسبوعين .

إن التأخير في أعادة الزراعة يسبب وجود تفاوت في أطوال النباتات وفي مجموعها الخضري ومن ثم فأن هذا التفاوت ربما يؤدي إلى اختلاف في وقت تكوين ونضج المحصول كما أن الفشل في عملية إعادة الزراعة سيؤدي إلى نقص في المحصول نظراً لنقص أعداد النباتات في وحدة المساحة .

في العادة يقوم الزراع بأجراء الترقيع قبل الري ثم تروى الأرض مباشرة بعد ذلك ومن الضروري أن يجري الترقيع باستعمال نفس البذور أو الشتلات أو الأجزاء الخضرية للصنف المستعمل في الزراعة ألأولى .

3- الخف :- Thinning :

يقصد بالخف ترك العدد المناسب من النباتات في وحدة المساحة أو العدد المناسب منها بالجورة الواحدة وتجري بعد الإنبات عندما تحتوي النباتات على ورقتين حقيقتين للخضر التي تزرع بالبذرة مباشرة في جور بالأرض المستديمة أو أحيانا لتلك

التي تزرع نثراً في خطوط حيث أن المزارع يلجأ إلى زراعة بذور بالجورة الواحدة أو كمية اكبر من البذور في حالة الزراعة على خطوط ليضمن الحصول على إنبات جيد . عندما تترك النباتات الكثيفة بالجور أو في الخطوط فأنها سوف تنافس بعضها البعض على الماء والغذاء والضوء وقد يكون في تزاحمها مصدر لانتشار بعض الأمراض أو تكون بمثابة مأوى لبعض الحشرات .

يقوم الزراع عادة بأجراء الخف على دفعتين كأن يترك نباتين في الجورة الواحدة في الدفعة ألأولى ثم يترك نباتاً واحداً قوياً في الخفة الثانية . عادة يجري اقتلاع النباتات بجذورها وهذا يؤدي إلى تخلخل حول النبات وتقطيع لمجموعها الجذري وبالتالي ذبول النباتات وخاصة في بعض محاصيل العائلة القرعية , لذلك فمن المستحسن أن يجري الخف بإزالة النباتات غير المرغوب في بقائها , بقطعها فوق سطح التربة باستعمال المقص وإذا لم يتيسر ذلك فتستعمل طريقة اقتلاع النباتات بجذورها بعد ري الأرض مباشرة عقب إجراء الخف لتلافي الأثر السيئ لخلخلة التربة حول النباتات وما قد يتبع ذلك من تقطيع للمجموع الجذري .

يجدر بنا أن نشير إلى أن كلا من عمليات الترقيع والخف يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج وخير وسيلة لتلافي ذلك هو زراعة البذور الجيدة المضمونة للإنبات ونستطيع القول إن هاتين العمليتين يقل وجودهما في الدول المتقدمة وساعدهم في ذلك ضمان إنبات جيد للبذور واستخدام شتلات ناتجة من الأحواض الخشبية والسنادين الورقية وأقراص الجيفي .

4- التعشيب : Weeding أو العزق : Cultivation :

يقصد بعملية التعشيب إزالة ماينمو من أدغال وحشائش في الحقل والتي تؤدي وبشكل مباشر إلى ضعف نمو المحاصيل المزروعة وانخفاض إنتاجيتها وذلك للأسباب التالية : .

1- منافسة المحصول الرئيسي في الحصول على الماء والمواد المغذية .
2- منافسة المحصول الرئيسي في الحصول على الضوء والهواء .
3- ألأدغال واسطة لنقل وانتشار العديد من المسببات المرضية والحشرات .
4- عرقلة إجراء عمليات الخدمة الزراعية وعرقلة سير المكائن والالآت الحقلية .
5- قد تختلط بعض أجزاؤها وخاصة بذورها مع الحاصل المنتج فتقل قيمته وتنخفض نوعيته .
6- التسبب في انسداد قنوات الري والبزل .

يتم انجاز عملية التعشيب يدوياً من خلال عزق التربة (Hoeing) بواسطة **الكرك** آو الفأس أو من خلال استعمال الالآت العازقة . كما وينصح بأجراء عملية العزق بعد إنبات بذور ألأدغال وعندما تكون التربة ذات رطوبة مناسبة وعلى أن تتكرر العملية كلما دعت الحاجة مع مراعاة عدم إلحاق ضرر بالمجموع الجذري أو الخضري للنباتات .

إن عملية **العزق والتعشيب** تساعد وبشكل واضح في تحسين النمو وزيادة الإنتاج وذلك للأسباب التالية :

1- توفير الماء والعناصر المغذية والأشعة الشمسية للنباتات بشكل أفضل وذلك لعدم وجود المنافسة مع ألأدغال .
2- قلة الإصابة بالأمراض والحشرات .
3- يساعد العزق في حفظ رطوبة التربة نتيجة لمنع الماء الشعري من الارتفاع والتبخر .

4- تفكيك سطح التربة وزيادة تهويتها وتحسين خواصها الفيزياوية والكيمياوية وتنشيط حركة الأحياء الدقيقة فيها وخاصة تلك التي تساعد في عملية تثبيت النيتروجين (Nitrogen fixation) .

5- المساعدة في خلط الأسمدة الكيمياوية والعضوية مع التربة القريبة من النباتات بشكل متجانس وزيادة المجال في الاستفادة من العناصر المغذية بشكل سريع .

6- من المعتاد إجراء عملية التصدير مع عملية العزق مما يساعد ذلك في تشجيع تكون الجذور وتعمقها وزيادة عدد الأفرع الخضرية كما هو الحال في البطاطا والطماطة .

من الطرق الأخرى المتبعة في مكافحة ألأدغال هي : الطريقة الكيمياوية أي بواسطة استعمال مبيدات ألأدغال (Herbecides) حيث أن استخدامها يجري بشكل واسع النطاق وذلك لكونها سريعة التأثير ولا تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة . وبالنظر لكون هذه المبيدات عبارة عن مواد كيمياوية سامية (Toxic) لذا يجب عدم استعمالها ما لم يتم معرفة طريقة الاستعمال بالشكل الصحيح تلافياً لتأثيراتها الجانبية (Side effects) على النباتات المزروعة .

نتيجة للبحوث والدراسات المستمرة في مجال إنتاج مبيدات ألأدغال فقد تم إنتاج أنواع متباينة منها تختلف في ميكانيكية تأثيرها على ألأدغال . يظهر البعض منها تأثيره بمجرد ملامسته للمجموع الخضري وهي تعرف بـ (Contact herbicides) أي أنها تعمل على حرق وإتلاف الأنسجة النباتية خلال فترة قصيرة جداً مثل مبيد الكرامكسون (Gramaxon) .

هنالك نوع آخر من المبيدات يظهر تأثيرها عن طريق امتصاصها من قبل الأنسجة النباتية وانتقالها إلى أجزاء النبات المختلفة من خلال الأوعية الناقلة ويعرف

هذا النوع من المبيدات بمبيدات ألأدغال الجهازية (Systematic herbicides) , مثل المبيد المعروف اللانسر (Lancer) المستخدم في مكافحة بعض ألأدغال المعمرة مثل الحلفا .

تحتاج المبيدات الجهازية الى فترة أطول نسبياً لإظهار تأثيرها مقارنة بالمبيدات التي تعمل بالملامسة . ومما يجدر الإشارة إليه هو أن لبعض المبيدات خاصية انتخابية من حيث تأثيرها على دغل معين أو أنواع معينة من الأدغال دون سواها كأن يكون تأثيرها محصوراً بألادغال الرفيعة الأوراق فقط أو العريضة الأوراق فقط وهكذا , وتعرف هذه المبيدات بالمبيدات الانتخابية (Selective herbicides) .

5- عملية تغطية التربة : Soil mulching :

يقصد بهذه العملية استعمال مواد مختلفة في تغطية سطح التربة مثل الأغطية البلاستيكية المصنعة من مادة البولي اثيلين Polyethylene (الشفاف أو الأسود) أو الأغطية الورقية أو السليفونية أو استعمال نشارة الخشب أو المخلفات النباتية والحيوانية .

إن الغرض من استعمال المغطيات هو لتحقيق ما يلي :

1- الحد من نمو ألأدغال وانتشارها .
2- التبكير في الحاصل نتيجة لرفع درجة حرارة التربة .
3- المساعدة في حفظ رطوبة التربة والاقتصاد في مياه الري .
4- تقليل فقد العناصر السمادية الذي يحدث عن طريق غسلها من التربة (Leaching) بسبب مياه الري وسقوط الأمطار .

الدورة الزراعية : Crop rotation :

ويقصد بها نظام تعاقب زراعة محاصيل الخضر المختلفة في بقعة معينة من الأرض لمدة محددة من السنين وذلك لغرض تحقيق الفوائد التالية :

1- **المحافظة على خصوبة التربة** : وذلك من خلال إدخال المحاصيل البقولية في الدورة الزراعية حيث تمتاز هذه المحاصيل بقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي .

2- **تقليل الإصابة بالأمراض والحشرات** : حيث إن عدم تكرار زراعة نفس المحصول أو المحاصيل العائدة إلى العائلة الواحدة في بقعة معينة من الأرض من شأنه تفويت الفرصة على المسببات المرضية والحشرية في مواصلة دورات حياتها وتكاثرها وذلك لعدم وجود العائل المناسب لها في الموسم اللاحق.

3- **الحصول على عائدات اقتصادية مشجعة نتيجة لعدم ترك الأرض بوراً** (دون زراعة) واستثمارها بزراعة محاصيل مختلفة في كافة مواسم الزراعة , الأمر الذي يقلل من احتمال تعرض المزارعين للخسارة المادية.

عند تصميم الدورة الزراعية يجب مراعاة ما يلي :

1- تحديد مدة الدورة أي عدد السنوات اللازمة لتطبيقها فتعرف الدورة بأنها ثلاثية في حالة حاجتها لثلاثة سنوات أو رباعية في حالة كونها مصممة لمدة أربع سنوات وهكذا .

2- يراعى تبادل محاصيل الخضر العميقة الجذور مع المحاصيل السطحية الجذور .

3- تبادل زراعة محاصيل الخضر المجهدة للتربة مثل الباذنجان والبطاطة والباميا مع المحاصيل نصف المجهدة مثل البصل والثوم والخيار والمحاصيل غير المجهدة مثل المحاصيل البقولية , كالباقلاء واللوبيا والفاصوليا .

4- إدخال بعض المحاصيل الحقلية في الدورة مثل الجت والبرسيم .

5- تجنب تعاقب زراعة محاصيل عائدة لنفس العائلة النباتية .

6- رسم مخطط على الورق فيه المساحات التي ستزرع بالمحاصيل المختلفة في كل موسم وذلك تجنباً لتكرار زراعتها في نفس البقعة من الأرض .

الري : Irrigation :

طرق الري : إن الطرق الرئيسية المتبعة في ري محاصيل الخضر هي :

أولا : الري السطحي : Surface irrigation :

تعتمد هذه الطريقة في الري على طريقة الزراعة لذا فهي تقسم إلى نوعين :

أ-ري المروز والمصاطب : Furrow irrigation :

ب- ري الأحواض (الألواح) أو ما يعرف بالري السيحي : Flooding :

أن الري السطحي هو الطريقة الشائعة في ري محاصيل الخضر في القطر ومن مميزاتها قلة تكاليفها وسهولة إجرائها .

يتم تأمين إيصال الماء إلى الحقل أما مباشرة من مصدر المياه أو بواسطة المضخات التي تعمل بالوقود أو الطاقة الكهربائية . ولغرض توزيع الماء بشكل متجانس إلى المناطق المطلوب إروائها يتحتم عمل شبكة من القنوات (سواقي) الرئيسية والفرعية يتم من خلالها وصول الماء إلى المروز والألواح عن طريق فتحات صغيرة .

ومن عيوب هذه الطريقة ما يلي :

1. لا يصلح إجراؤها إلا في الأراضي المستوية .
2. عدم انتظام توزيع الماء بشكل متجانس .
3. تشوه وانجراف سطح التربة التي يمر فيها الماء .
4. ظهور الأملاح على سطح التربة في حالة عدم توفر المبازل .

ثانياً : الري تحت السطحي : Sub irrigation :

وهي من الطرق غير الشائعة في قطرنا وتعتمد أساسا على تجهيز الماء للنباتات من أسفل سطح التربة بواسطة أنابيب خاصة وعن طريق الرشح . ومن مزاياها عدم وجود هدر في المياه وعدم تشقق التربة أو تكتلها وبقاء سطحها جافاً فيقل ضياع الماء عن طريق التبخر تبعاً لذلك .

ومن عيوبها هي أنها لا تصلح إلا في الأراضي المستوية أو القليلة الانحدار ولا تصلح أيضاً في الأراضي المسامية (Porous) أو في حالة وجود طبقة صماء (Impermeable Layer) قريبة من سطح التربة إضافة لكونها مكلفة مادياً وتحتاج إلى خبرة فنية .

ثالثاً : الري بالرش : Sprinkler irrigation :

تعتبر هذه الطريقة من طرق الري الحديثة والتي اخذ العمل يتزايد بها تدريجياً في العديد من المشاريع الزراعية في القطر . تتلخص هذه الطريقة بضخ الماء من مصادره الرئيسية إلى شبكة من الأنابيب الرئيسية والفرعية تختلف أحجامها وأعدادها وطريقة ترتيبها حسب سعة الحقل المراد إروائه وتمتاز هذه الأنابيب بوجود مرشات ذات منافذ صغيرة الحجم (نوزلات) Nozzles مركبة عليها تسمح للماء بالخروج منها على هيئة رذاذ (مطر اصطناعي) نتيجة لقوة الضخ .

إن معدات الري بالرش أما أن تكون ثابتة أو متحركة Portable بحيث يمكن نقلها من مكان لآخر وهي عادة تكون مرتفعة عن سطح التربة إلى مسافة قد تصل إلى 180 سم بحيث تسمح للمكائن والآلات الزراعية بالمرور من تحتها . إن فتحات الرش يجب إن يتم ترتيبها وتنسيقها في الحقل بحيث تكون المسافات بينها كافية لتداخل (Overlaping) الماء الذي يخرج من إحداها مع الماء الذي يخرج من

الرشاش المجاور وهكذا إلى أن يتم ضمان رش الحقل بكامله وعدم ترك مساحات يابسة فيه .

ومن مزايا هذه الطريقة ما يلي :

1- يمكن استعمالها في كافة أنواع الأراضي وبغض النظر عن درجة استوائها .
2- يمكن استعمالها في كافة أنواع الترب وبغض النظر عن كونها مسامية أو ذات طبقة صماء .
3- توزيع الماء يتم بشكل متجانس .
4- الاقتصاد بالماء وعدم وجود ضائعات .
5- أمكانية رش المحاليل السمادية والمبيدات الكيميائية مع مياه الري .

أما الحالات السلبية التي ترافق طريقة الري بالرش فهي :

1- كثرة التكاليف والتي تتضمن شراء المضخات والأنابيب والنوزلات ونصبها وتشغيلها .
2- المشاكل الميكانيكية المسببة عن انسداد النوزلات أو عدم تمكنها من الدوران
3- الحاجة إلى عمال فنيين مدربين لإدامة وصيانة الشبكة وتنقل الأنابيب من محل لأخر في حالة كونها من النوع المتحرك .
4- هبوب الرياح الشديدة أثناء الري تؤثر على انتظام توزيع الماء .

رابعاً : الري بالتنقيط : Drip irrigation :

ينصح باستخدام هذه الطريقة في ري الخضراوات المزروعة في الأراضي الصحراوية أو شبه القاحلة والتي يكون فيها الماء موجوداً بكميات محدودة , وهي مستخدمة حالياً في عدد من المشاريع الزراعية في القطر . تتضمن الطريقة ضخ الماء داخل أنابيب تنتهي بفتحات صغيرة الحجم تتصل مباشرة بالتربة القريبة من جذور النباتات وتسمح للماء بالنزول من خلالها على هيئة قطرات .

ومن مميزاتها الاقتصاد بالمياه إلى الحد الأدنى وملائمتها المثالية للأراضي التي تقع في بيئات جافة أو شبه جافة وتقلل التبخر ونمو الأدغال أو تمنعها , ولكن يعاب عليها من حيث ارتفاع كلفة إنشائها والحاجة إلى الخبرة الفنية والصيانة المستمرة .

التسميد : Fertilization

يحتاج النبات في غذائه وبناء أعضائه المختلفة إلى العديد من العناصر الغذائية ومن أهمها الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد ويحصل النبات على العناصر الثلاثة ألأولى بسهولة فيحصل على الكاربون في صورة ثاني وكسيد الكاربون وعلى الهيدروجين من ماء التربة أما الاوكسجين فيحصل عليه من الجو بينما العناصر الأخرى يتم الحصول عليها من قبل النبات من التربة .

لقد ظهر حديثاً إن هناك عناصر أخرى ضرورية لنمو النبات وضمان استمراره بحالة جيدة ونتيجة لنقصها تظهر على النبات علامات مرضية قد يتسبب عنها تقليل القيمة الاقتصادية والنوعية للمحصول ومن أهم هذه العناصر :-

((المنغنيز , البورون , النحاس , الزنك , الموليبدينم)) .

لما كان احتياج النبات للعناصر العشرة ألأولى بكميات كبيرة فقد سميت بالعناصر الكبرى (Macro elements) أما العناصر أخرى نظراً لاحتياج النبات لها بكميات قليلة فقد أطلق عليها ألعناصر ألصغرى (Micro elements) وإذا كان النبات يحتاج إلى عناصر المجموعة الثانية بكميات ضئيلة مقارنة بعناصر المجموعة الأولى إلا انه لا يجب إغفال دورها الهام في نمو النبات وإنتاجه علاوة على أن هناك عناصر أخرى قد يحتاج النبات إليها ولكن بكميات ضئيلة جداً تسمى بالعناصر النادرة أو المتناهية الدقة مثل :-

((السليكا , الكوبالت , اليود , السترنيوم والراديوم)) .

الأسمدة : Fertilizer

تنقسم المصادر التي يمكن للنبات الحصول منها على احتياجاته الغذائية والتي تضمن للتربة خصوبتها وتحافظ على قدرتها الإنتاجية إلى قسمين رئيسين :

أولا : الأسمدة العضوية : Organic manures :

وتشمل هذه المجموعة :

1- **أسمدة عضوية نباتية :** وهي عبارة عن المخلفات النباتية الصناعية مثل كسب بذور الخروع والسمسم وكسب بذور القطن الذي يحتوي على الازوت (النيتروجين) بنسبة تتراوح بين 6.5 – 7 ٪ ويتوقف استخدام الأسمدة على مدى توافرها ومقدار ما تحققه من زيادة الإنتاج .

2- **أسمدة عضوية حيوانية :** وهي عبارة عن مخلفات حيوانية وتختلف في محتواها الازوتي , وتصل نسبة الازوت في الدم المجفف من 6 – 14 ٪ اما مسحوق الأسماك فتبلغ نسبة الازوت فيه 6.5 . 10 ٪ في حين إن مخلفات الخيل والماشية والأغنام والطيور تحتوي على نسبة اقل من الازوت اذا ما قورنت بالمخلفات الحيوانية السابق ذكرها .

3- **الأسمدة الخضراء :** عبارة عن نباتات غالباً ما تتبع العائلة البقولية مثل البرسيم والجت والباقلاء وقد يستخدم لهذا الغرض نباتات تتبع العائلة الصليبية او العائلة النجيلية . تزرع هذه النباتات لمدة قصيرة وعند اكتمال نموها وقبل البدء في إزهارها تقطع ويعاد حرثها وقلبها في التربة وتترك مدة حتى تتحلل تحليلاً كاملاً قبل زراعة المحصول الجديد وللإسراع من تحلل هذه النباتات يجب إضافة السيناميد للتربة .

تعمل الأسمدة الخضراء كمثيلتها من الأسمدة العضوية على تحسين خواص التربة الطبيعية فيوصى استعمالها في الأراضي الرملية والخفيفة والصفراء وذلك في

حالة عدم توفر الأسمدة العضوية الحيوانية او ارتفاع أثمانها . كما وتعتبر مصدراً غنياً بالعناصر اللازمة لنمو النباتات إذ تمد النباتات البقولية التربة بكميات كبيرة من الازوت فضلاً عن أنها تهيئ وسطاً صالحاً لنمو ونشاط الكائنات الحية النافعة بالترب ونتيجة لزيادة ثاني اوكسيد الكاربون المتولد بالتربة فأنه يعمل في وجود الماء على تغيير معامل حموضة التربة الأمر الذي يسهل امتصاص بعض العناصر الغذائية .

ثانياً : الأسمدة الكيمياوية :-

هي عبارة عن مركبات كيمياوية تحضر صناعياً وتنقسم إلى أسمدة بسيطة وهي التي تحتوي على عنصر سمادي واحد وأسمدة مركبة وهي التي تحتوي على أكثر من عنصر سمادي واحد .

أولا : طرق إضافة الأسمدة إلى محاصيل الخضر :

1- قبل الزراعة :

يجري في حالة التسميد بالسماد الحيواني او الأسمدة العضوية الأخرى كالكلس او في حالة التسميد بالأسمدة الفوسفاتية وتزود الأرض عادة بالسماد نثراً قبل الحراثة الأخيرة لإتاحة فرصة طويلة للسماد لكي يتحلل حتى يتمكن النبات من الاستفادة منه .

2- بعد الزراعة ويجري بالطرق الآتية :

أ- طريقة النثر :

تتبع هذه الطريقة في تسميد الخضراوات الكثيفة مثل الجزر والسبانخ وغيرها وأحيانا في أحواض المشتل إذا دعت الحاجة إلى ذلك ويفضل عدم استعمال الأسمدة المركزة لصعوبة التوزيع وما قد تتعرض له الأوراق من ضرر بالإضافة إلى أسعارها المرتفعة ويجب عدم إجرائها إثناء هبوب الرياح ولا يصح استعمال هذه الطريقة خصوصاً إذا كان السماد المستعمل سماداً فوسفاتياً ولا يلجأ إلى النثر إلا إذا كانت الكميات المستعملة كبيرة .

ب _ طريقة الخطوط :

تجري بوضع السماد على شكل خط في المرز على أبعاد متفاوتة من مواقع النباتات وتختلف باختلاف أعمارها وتغطى الأسمدة بعزق الأرض بعد التسميد .

ج _ الخنادق :

تعمل خنادق على بعد حوالي 15 سم من النباتات بطول المصطبة ولعمق 10 سم تقريباً ثم يوضع السماد في هذه الخنادق ويغطى بالثرى ويسهل استعمال هذه الطريقة بالآلات على مصاطب واسعة .

د _ التكبيش :

وتجري بوضع مقادير مناسبة من الأسمدة لكل نبات على حدة وتفضل في تسميد النباتات المتباعدة وهي صغيرة كالبطيخ والخرشوف والقرع وكذلك تفضل في الأراضي الرملية وعندما يكون مقدار السماد قليلاً .

هـ _ طرق التسميد بالرش أو بصورة محاليل مائية :

ويمكن إضافة بعض الأسمدة على صورة محلول إلى التربة فيمكن إذابة غاز الامونيا وذلك بتمريره في ماء الري وإذا رويت الأرض رية واحدة بعد ذلك فغالباً ما يحدث أن الامونيا لا تصل إلى منطقة الجذور وذلك لأنها تُمتص ولذا يجب أن تتحول الامونيا إلى نترات وهي قابلة للذوبان وبذلك تكون في متناول جذور النبات .

أما طريقة الرش على النباتات فيمكن إتباعها في حالة نقص بعض العناصر الصغرى والمطلوبة بكميات ضئيلة كذلك مثلاً تستعمل هذه الطريقة عند استعمال اليوريا كسماد ازوتي وهذه الطريقة ترافقها صعوبات منها عدم ضمان التصاق المحلول بالأوراق المعاملة وأيضا دقة تركيز المحاليل المستعملة وغير ذلك من الأضرار التي قد تلحق بالعناقيد الزهرية كما هو الحال في الطماطة مثلاً , هذا إذا كان القائم بعملية الرش على غير دراية وخبرة كافية بعمليات الرش .

هذا وتختلف الكميات المستعملة ودرجة تركيزها باختلاف نوع السماد المستخدم والنبات .

ثانياً : طرق إضافة الأسمدة إلى أشجار الفاكهة :

كيفية إضافة الأسمدة إلى الأشجار :

تضاف الأسمدة العضوية عادة في الشتاء أو في الخريف نثراً على سطح التربة وتقلب بها بالحراثة أو العزق السطحي ثم تروى الأرض .

أما الأسمدة الفوسفاتية فتضاف مع السماد العضوي في الظروف العادية أما في الأراضي الغنية بالكالسيوم فيجب إضافتها على ثلاث وجبات على الأقل حتى يمكن للأشجار الاستفادة منها قبل أن تثبت بالتربة .

أما الأسمدة البوتاسية فتضاف إلى الأراضي الرملية عند الحاجة إليها أما في الأنواع الأخرى من الأراضي فتضاف نثراً إما وجبة واحدة في شهر آذار وعلى وجبات في موسم النمو لتجنب تثبيتها بالتربة .

أما الأسمدة النيتروجينية فتضاف في موسم النمو على ثلاث وجبات على الأقل ما عدا سيناميد الكالسيوم فيضاف في أواخر الشتاء وجبة واحدة لبطء تحلله و لا يجوز استعماله في الأراضي الرملية أو الإفراط في استعماله حيث يضر أشجار الفاكهة بسبب وفرة حامض الهيدروسيانيك السام .

وتضاف الأسمدة الازوتية نثراً على بعد مناسب من جذوع الأشجار في دائرة تشمل مساقط أفرعها مع زيادة المساحة كلما تقدمت الأشجار في العمر .

مقادير الأسمدة التي تضاف إلى الأشجار :

يتوقف مقدار السماد الذي يجب إضافته لمساحة معينة على عدة عوامل أهمها :

1- طبيعة التربة ودرجة خصوبتها فالأراضي الرملية تحتاج لكميات اكبر عن المزيجية .

2- نوع الفاكهة فالموز شره جداً للتسميد على عكس الرمان الذي يقتنع بالقليل .

3- عمر الأشجار كلما تقدمت الأشجار بالعمر احتاجت إلى كميات اكبر .

4- طبيعة السماد فالأنواع المركزة تحتوي على نسبة أعلى من العنصر الفعال فيضاف منه إلى التربة مقدار اقل من الأسمدة المخففة .

5- استعمال أسمدة عضوية بجانب الأسمدة المعدنية أو الاكتفاء لنوع واحد وهذا يؤثر بطبيعة الحال في كمية السماد الواجب إضافتها إلى التربة هذا ويجب عدم الإسراف في استعمال نترات الصوديوم لسنوات عديدة حيث أنها تسبب رداءة خواص التربة الطبيعية بتكوين كاربونات الصوديوم كما يلاحظ أن تكرار التسميد بسلفات الامونيوم يسبب حموضة التربة لذلك يفضل دراسة تأثير السماد على التربة قبل الإسراف في استعماله .

كما يجب تجنب التسميد بالأسمدة العضوية غير المتحللة في بساتين الفاكهة المثمرة خصوصاً إثناء الإزهار وإذا كانت نسبة الكربوهيدرات إلى النتروجين في هذه الأسمدة مرتفعة حيث أن البكتريا التي تقوم بتحليل هذه المواد تستنفذ النترات الموجودة بالتربة فأن الأشجار تعاني نقصاً في النتروجين وعند موت البكتريا بعد انتهاء وتحليل هذه المواد سيعود النيتروجين للتربة .

كما يجب عدم خلط الأسمدة قبل التأكد من أن الخلط ليس له تأثير ضار على السماد فلا يجوز خلط نترات الصوديوم مع السوبر فوسفات لأن المخلوط يكون

لزجاً يصعب نثره كما أن جزء من الازوت يكون معرضاً للفقد ويجب تجنب خلط سلفات الامونيوم ونترات الكالسيوم أو أي سماد فوسفاتي حتى لا يفقد الازوت على صورة غاز الامونيا .

تقليم الأشجار (Pruning) :

هي عملية تهدف إلى تجديد الأشجار ، التحكم في نموها ، إزالة الأفرع الميتة ، وتجهيز الشجر المثمر لموسم إثمار جديد .

هو قطع للأفرع الخضرية للنباتات وذلك لتقوية الساق الرئيسة ومنع زيادة تفريعها مع إزالة الأجزاء الجافة والمتشابكة والقريبة من سطح التربة. يتيح التقليم وصول الضوء إلى كل أجزاء الشجرة ويسهّل رش الأشجار وقطف الثمار الناضجة . وتتم هذه العملية وفقاً لنوعية النبات والغرض من زراعته. يمكن تقليم أشجار الفواكه حينما تُنقل إلى الحقل من المشتل ، حيث يتم تقليمها إلى ارتفاع حوالي (90 سم) مما يؤدي إلى نمو الفروع . وفي السنة التالية ، يختار البستاني أقوى وأجود الأغصان لتبقى في الشجرة ، ويقطع الأخرى . وتحتاج أشجار الفواكه في أولى سنواتها لقليل من التقليم . وعادة تُستخدم أنواع متعددة من أدوات التقليم والقص والتشكيل للأشجار والشجيرات .

يقصد بالتقليم قطع وازالة بعض الاجزاء الحية والميتة من الشتلات او الاشجار وذلك لتحقيق الفوائد العامة التالية :

1 – لتكوين هيكل قوي متزن للشجرة .

2– لتسهيل اجراء العمليات البستانية المختلفة .

3 – لتحسين نوعية الثمار.

4–للتقليل من ظاهرة التناوب في الاثمار alternate bearing التي تحدث في بعض الانواع والاصناف .

انواع التقليم :

يتم تصنيف انواع التقليم وفقاً للاسس التالية :

اولاً - عمر الاشجار:

1 - تقليم التربية training

2 - تقليم الاثمار pruning

3 - تقليم التجديد renewal pruning

ثانياً - وقت اجراء التقليم :

1- التقليم الشتوي dormant or winter pruning

2- التقليم الصيفي summer pruning

ثالثاً - نوعية التقليم :

1- التقليم الجائر sever pruning

2- التقليم المعتدل moderate pruning

3- التقليم الخفيف light pruning

رابعاً - طريقة القطع :

1- تقليم التقصير heading back

2- تقليم الخف thinning out

كيفية تقليم أشجار ونباتات الزينة :

تلعب طريقة تقليم الأزهار دوراً في نموها وإزهارها ، لذا عليك اتباع هذه الخطوات التي تمكنك من إحياء أزهارك وتحسين صحتها.

1- **أزل الأزهار التالفة والمستهلكة** : التي تخرب منظر النبتة لا سيما التي تنبت نتيجة طمر البذور في التربة ، فهي تستهلك كمية كبيرة من طاقة النبات ، حيث تعيق نمو النبتة فتوشك أن تصفر وتتخشب .

2-**يجب قص الجذع من قاعدته** : ذلك في حال وجود طفيليات النبات بجانب الأوراق أو بجانب زهرة أو برعم ، كذلك إن تواجد جذع منفرد مزهر عار من الأوراق ؛ عليك قص الجذع بالقرب من قاعدة النبتة.

3-**إزالة البراعم الصغيرة والشابة** : لا سيما البراعم الطرفية العلوية مما يمكّن النبتة من إنتاج أزهار قوية .

4-**أزل البراعم الجانبية** : مما يساهم في **إنتاج زهور** كبيرة على طول الجذع ، كنبات الداليا والأقحوان والفاواني ا.

5-**لا تقص الغصن المحمر المصاب مع الجذع بالكامل** : بل اترك القليل منه متعلق بالجذع لأن ذلك يسبب إزالة طوق الجذع (اللحاء) ، فهو المنطقة التي تغذي اللب الداخلي كما يحتوي الأنسجة الكيميائية الحامية والمشجعة للالتئام السريع .

6-**أزل يدوياً الرؤوس النامية من النبتة** : كذلك في حال وجود مجموعة من الأوراق متجمعة في رأس الغصن لا تتركها بل حاول إزالتها بالكامل، مما يساهم في التحكم بحجم النبات والسيطرة عليه ثم زيادة كثافته .

7-**قلم الفروع المتشعبة بعناية تامة** : وثابر على إبقاء طول البرعم بما يقارب (5 سم) حيث لا يجب أن يزيد قصره عن ذلك، فقد تغطيه مياه الأمطار أو **السقاية** مما يؤدي إلى تعفنه، كذلك أزل الفروع المتخشبة واليابسة عند التقليم سنوياً.

8-**قص البراعم المتوجهة من الساق نحو الخارج** : لكي تحافظ على شكل النبتة مكشوفاً دون أية زوائد ، كذلك قلم البراعم المتشابكة نحو الداخل بعناية ليبدو الجذع مستقيماً باتجاه الاعلى .

9-**قص البراعم الهامدة (المتراخية) وغير المرئية** : التي قد تكون مختبئة بين الأوراق الزائدة ؛ وفق الطول المناسب .

10- **تخلص من البراعم الميتة والقصيرة ذات البنية الضعيفة** : كذلك الأطراف الميتة والجذوع المتشابكة عليك قصها أيضاً.

11- **اجعل الجذوع متباعدة عن بعضها** : لتسمح بتدفق الهواء بينها فهو ضروري جداً لصحة النبات .

12- **أزل العيدان والجذوع اللينة والضعيفة كذلك المتخشبة** : باستخدام مقص التقليم ، ثم انشر الفروع المتبقية التي فشلت في إنتاج براعم جديدة.

13- **قلّم الورود المزروعة حديثاً دون تساهل** : وذلك كي تضمن نبتة قوية ومنتجة لأزهار جميلة، قم بهذه الخطوة لدعم البراعم الجديدة والحفاظ على متانتها.

متى نبدأ بتقليم الأزهار :

تحدثنا عن الطرق الصحيحة لتقليم الأزهار و**نباتات الزينة** ، ولتطبيقها بشكل شبه احترافي قد يغنيك عن استدعاء البستاني أو المهندس الزراعي . عليك أن تتعرف على الأوقات الدقيقة للقيام بعملية التقليم خلال فصول السنة .

وقت التقليم الصحيح وكيفية القيام بذلك :

1-يمكنك أن تقلم نباتاتك في أي وقت من السنة ، لكن مع ذلك تتنوع أوقات التقليم حسب النباتات المختلفة ، وخلافاً للاعتقاد الشائع بأن التقليم في الأوقات الخاطئة من

السنة لا يقتل النباتات ، فإن استمرار التقليم في وقت غير مناسب يمكن أن يعود بنتائج غير جيدة كأن تتلف النبتة وتضعف مثلاً .

2- بشكل عام ، إن أفضل وقت لتقليم معظم النباتات يبدأ في أواخر الشتاء أو أوائل الربيع قبل أن تبدأ براعم الأوراق بالظهور والنمو ، لكن هناك استثناءات لهذه القاعدة تفرضها مجموعات نباتية معينة على اختلاف أنواعها (كالنباتات دائمة الخضرة).

3- تساهم كمية كبيرة من المواد الغذائية المخزنة في الجذور والسيقان في تطوير نمو النبتة ، حيث يجب أن تصل هذه المواد الغذائية إلى الأوراق الجديدة لكي لا تتلف ويتم إزالتها، وهذا يجنبك مشكلة تصغير وتقزيم النبتة التي تحدث نتيجة لإزالة أوراقها من الأعلى ، وهذه من أكثر المشاكل المألوفة التي ربما تواجهك أثناء عملية التقليم.

4- من المستحسن الحد من عملية التقليم في وقت متأخر أي من بداية فصل الصيف ، لا سيما عند بدء النمو الجديد الذي يشجع بعض النباتات على الإزهار ، فذلك لن يوفر الوقت الكافي لتلك النباتات لتتصلب وتصبح قوية من أجل إنتاج براعم جديدة أثناء نموها قبل أن يحل الشتاء ، مما يؤدي إلى موتها لاحقاً نتيجة البرد الشديد ، وإن حدث ذلك عليك تقليم النباتات التي تضررت من العواصف أو التي خربت نتيجة انخفاض درجات الحرارة بأقرب وقت ممكن لتجنب مشاكل أخرى ربما قد تتطور كإصابتها بالأمراض ثم تلفها .

أدوات تقليم النباتات :

يجب مراعاة مسألة في غاية الأهمية عند التقليم ، وهي الأدوات التي تستخدمها عند إنجاز عملية تقليم الأزهار أو النباتات في منزلك ، حيث عليك استخدام الأدوات الصحيحة :

1. **من الأفضل أن تكون أدواتك حادة وسهلة الشحذ** : بحيث يتم التعامل معها بخفة وسلاسة دون أية صعوبات .
2. **يجب تخزين الأدوات في غرفة جافة بمكان نظيف تماماً** : مما يبقيها حادة في حالة جيدة ولا تصدأ مما يوفر لك سهولة كبيرة في الأداء .

3. **عليك تطهير الأدوات بعناية تامة** : لا سيما عند الانتهاء من تقليم النباتات المريضة ، لتتجنب انتقال العدوى إلى باقي النباتات السليمة ، ذلك عن طريق الكحول الطبي أو بعض المطهرات الخاصة ، كذلك امسحها في بالزيت لتجنب صدأها .

4. **يجب استخدام الأدوات المناسبة لسماكة الجذوع وعرضها** : فهناك أنواع كثيرة من مقصات التقليم اليدوية التي صممت لقطع جذوع يبلغ قطرها حوالي 4 سم ، وإن محاولة قطع فروع أكبر من قدرة المقصات سيؤدي إلى تخريبها أو صعوبة وسوء التقليم وبالتالي إيذاء النبتة .

5. **عندما تستخدم المقصات اليدوية عليك بالمقصات الحادة** :التي تتميز بشفراتها الرقيقة وقوتها المعروفة قديما أكثر من اليوم ، عادةً تكون مكلفة لكنها تعطيك تقليماً نظيفاً ، هناك مقص السندان – نوع آخر من أنواع المقصات اليدوية – يتميز بشفرته المسطحة الواسعة ذات الأثر الحاد، وسنتعرف عليه في السطور القادمة .

تطعيم الأشجار المثمرة :

يقصد بعملية التطعيم نقل جزء من نبات إلى نبات آخر، بحيث ينمو الأول على الثاني ويسمى الأول الطعم والثاني الأصل ونلجأ للتطعيم لإكثار الأنواع والأصناف ذات المواصفات الجيدة وعالية الإنتاجية والتي لايمكن إكثارها بالعقل والتراقيد أو غيرها.

ويمكننا تلخيص فوائد التطعيم بما يلي :

1- إكثار صنف معين لايمكن إكثاره بطرق التكاثر الخضري كالعقل والتراقيد والخلفات .

2- إسراع الإثمار فالنباتات المطعمة تثمر قبل النباتات البذرية وبهذا توفير الوقت والجهد .

3- الحصول على نباتات معتدل الأحجام حيث أن الأشجار البذرية يكون حجمها أكبر من الأشجار المطعمة ولا يخفى فائدة كون الأشجار ذات الأحجام المعتدلة لسهولة المكافحة والقطاف والتقليم ، بالإضافة لتشابه أحجام وأشكال الأشجار المطعمة واختلافها بالنسبة للأشجار المثمرة البذرية .

4- التغلب على الإصابات الحشرية والمرضية مثل : تطعيم الأصناف المحلية للكرمة على أصول أمريكية مقاومة لحشرة الفيلوكسرا .

5- التغلب على مشكلة عدم ملاءمة التربة لبعض الأنواع وذلك بتطعيم الكرز مثلاً على المحلب في الأراضي الكلسية وتطعيمه على الأصل مازارد في الأراضي مرتفعة الرطوبة .

6- إكثار الأصناف التي لا تتكاثر بالبذور مثل : إكثار البرتقال أبو صرة بتطعيمه على أصول الحمضيات المختلفة .

ولنجاح عملية التطعيم لا بد من :

1- اختيار الطعم من شجرة ذات مواصفات جيدة .

2- أن يكون هناك توافق أو رابطة بين الطعم والأصل .

3- أن يكون الطعم والأصل من فصيلة نباتية واحدة .

4- أن يكون الطعم سليم من الإصابات الحشرية والمرضية ، وأيضاً الأصل.

5- من المفيد أن تكون قوة النمو في الطعم مثلها في الأصل وأن يكون بدء النمو في الربيع واحد للاثنين وأما إذا كان بدء النمو مختلف فيجب أن يكون الأصل هو السابق وإلا جف الطعم .

6- أن يكون القطع مستوي في الأصل وأيضاً الطعم حيث أن التعرجات تسمح بوجود فراغات هوائية تقلل نسب النجاح وذلك باستعمال آلات تطعيم حادة ونظيفة .

7- إحكام تغطية الجروح في كل من الطعم والأصل وإحكام الربط .

8- إن التطعيم بحد ذاته لايحسن مواصفات ثمار الطعم بل يعمل على إكثار الصنف المطعم ونشره حيث أن الثمار ومطابقتها للصنف لايمكن أن يتم إلا بعد الحمل وهذا قد يأخذ فترة كبيرة تصل من 2-5 سنوات في بعض الأنواع لذا لابد من الانتباه الجيد حين اختيار الصنف وأيضاً أثناء عمليات التطعيم المختلفة وعدم خلط الأصناف مع بعضها .

تعاريف مهمة :

1- **الأصل :** وهو الذي سيكون المجموع الجذري وجزء بسيط من هيكل الشجرة الخارجي وقد يكون جزء كبير من هيكل الشجرة وذلك إذا جرى تطعيم الفروع

الرئيسية للشجرة فيكون الأصل في هذه الحالة المجموع الجذري والساق وجزء من الأفرع الرئيسية ، والشائع أن الأصول الجذرية تنتج عن البذور أو العقل ونادراً من الترقيد وتسمى الأولى الأصول البذرية والثانية العقل المجذرة .

2- **أقلام التطعيم :** وهي الأفرع التي تؤخذ من الأشجار المرغوب إكثارها فالأفرع التي تستعمل للتطعيم بالقلم تسمى أقلام والتي تستعمل بالتطعيم بالعين تسمى البراعم.

1-**الطبقة المولدة (الكامبيوم) :** وهي طبقة من الخلايا الحية الواقعة بين القشرة الخارجية والخشب ، تقوم بمهمة النمو عن طريق انقسام خلاياها فتسبب ثخانة الساق أو الفرع وهي المسؤولة عن تكوين نسيج الالتحام بين الطعم والأصل وأيضاً حول الجروح الحاصلة من التطعيم وغيره .

وهذه الطبقة رقيقة جداً لا يمكن تمييزها بالعين المجردة ولتحديد موضعها نفصل القشرة عن الخشب فتتمزق طبقة الكامبيوم حيث تنقسم إلى قسمين أحدهما يلتصق باللحاء والآخر ويبقى لاصقاً بالخشب.

المواد والآلات المستعملة في التطعيم:

1-**أمواس التطعيم والتقليم :** وهي بأشكال وأحجام مختلفة والمهم في الموس أن يكون نصله حاد أثناء إجراء عملية التطعيم والنصل مصنوع من معدن يسهل شحذه (سنه) والموس المستعمل في تطعيم العين يحوي في مؤخرته على نصل صغير من العظم أو العاج يستعمل في رفع قلف الأصل (القشرة) .

أما الموس المستعمل في تطعيم القلم فيفضل أن يكون نصله مستوي، ويوجد موس خاص للتطعيم بالرقعة يحمل رقم (2) أو (4) أنصال مركبة على قبضة معدنية يمكن استعماله في حال كون قطر الأصل والطعم متساويان بالحجم .

2- **آلة الشق أو الإزميل** : وهي ضرورية للتطعيم بالشق في الأشجار الكبيرة .
3- **المناشير** : ولها أشكال مختلفة ومتوفرة في الأسواق المحلية .
4- **مقص التقليم** : وهو على أنواع مختلفة ومتوفرة في الأسواق المحلية والمهم فيه النصل الحاد .
5- **الأربطة** : وتستعمل لربط المطاعيم على الأصل وهي على أنواع مختلفة والمتوفر منها حالياً في الأسواق المحلية هي خيوط الرافيا ، ويجب استعمالها أن تكون مرطبة وذات عرض مناسب وتستبعد الخيوط الرفيعة .

ويوجد أربطة من النايلون (البولي إيثيلين) بعرض 2 سم وبسماكة بسيطة جداً من 50-60 ميكرون ، وهي مصنوعة خصيصاً لتربيط المطاعيم يمكن استعمالها بدلاً من خيوط الرافيا وفي حال توفرها تفضل عن خيوط الرافيا لأسباب أهمها منع دخول الهواء لمنطقة التطعيم .

وتسمح بدخول الأشعة فوق البنفسجية لمنطقة التطعيم بالإضافة لمحافظتها على رطوبة التطعيم ومنع جفافها.

6- **أغطية الجروح** : وهي شمع البارافين الخاصة بالتطعيم وشمع الماستيك .

انتخاب وتخزين أقلام التطعيم :

تؤخذ الأقلام للأشجار المتساقطة الأوراق من أفرع عمرها سنة وتخزن إلى وقت استعمالها خصوصاً في حالات التطعيم التي تجري في أوائل الربيع حيث يندر وجود أقلام على الأشجار أما في الأشجار المستديمة الخضرة فتؤخذ الأقلام وتستعمل مباشرة في التركيب دون الحاجة إلى تخزينها .

أما في الزيتون فيمكن أن تجمع الأقلام في الشتاء كما في الأشجار المتساقطة الأوراق وتخزن لحين استعمالها في الربيع .

وعند جمع أقلام التطعيم يجب مراعاة التالي:

1- تؤخذ الأقلام من خشب عمره سنة في أغلب الأنواع ويمكن أن يكون العمر سنتين في أشجار التين والزيتون ومن أشجار مثمرة وقوية النمو ومحصولها جيد ومنتظم ومرغوب تسويقه .

2- يجب أن تكون البراعم على الأقلام خضرية وليست ثمرية ذات حجم طبيعي وتامة النضج وخالية من الإصابات الحشرية والمرضية والصقيع .

3- لاتؤخذ الأقلام من السرطانات أو الأفرخ المائية التي تظهر قريباً من قاعدة الشجرة لأنها قد تكون خارجة من الأصل .

4- أحسن البراعم ماتؤخذ من وسط القلم حيث تستبعد الأقسام السفلية والعلوية من القلم ويتم جمع الأقلام بعد سقوط الأوراق حتماً .

6-تجمع الأقلام في حزم تلف جيداً بورق عازل للرطوبة أو توضع في أكياس من البولي ايثيلين الأسود وتعامل قبل وضعها بالأكياس بمبيد فطري مثل البنليت ، كابتان ، ثيرام ، تعفيراً منعاً للتعفن .

وتربط الأكياس ويوضع عليها أتيكيت يبين النوع والصنف وتحفظ في براد على درجة حرارة 0-2 م ° ويحظر حفظ الأقلام في المجمد .

7- يراعى فحص الأقلام بين فترة وأخرى خاصة إذا كانت مدة الحفظ طويلة وتستبعد الأقلام التي يظهر عليها أعراض العفن والتالف من الأقلام .

ويراعى قدر الإمكان عدم خلط الأصناف مع بعضها لأنه في هذه الحالة لايمكن كشف خطأ الأصناف إلا بعد الحمل .

أنواع التطعيم :

أولاً : التطعيم بالقلم أو التركيب :

يجرى التطعيم بالقلم وقت سكون العصارة في غراس المشتل أو الأشجار الكبيرة ويمكن أن تمتد فترة العمل بهذه الطريقة ابتداء من بدء سكون العصارة في النبات وسقوط أوراقه وحتى بدء حركة النسغ فيه مابين كانون الأول وحتى نهاية آذار وهذا يتوقف على عدد الغراس أو الأشجار المطلوب تطعيمها وإمكانيات ورشة التطعيم ويفضل بالنسبة للأشجار الكبيرة والكرمة خاصة التطعيم في الجزء الأخير من دور السكون قبيل بدء النمو في الربيع .

وتفضل طريقة التطعيم بالقلم للأشجار الكبيرة والموجودة في الأرض المستديمة في البستان، ويوجد عدة طرق لهذه الطريقة سنتعرض لذكر أهم هذه الطرق وأسهلها تنفيذاً وأكثرها نجاحاً .

ثانياً : التطعيم البرعم (العين) :

وهي وضع برعم من نبات الطعم على نبات آخر الأصل وتجري عملية التطعيم بالعين وقت سريان العصارة حيث يمكن فصل القلف بسهولة ويفضل أن يكون قطر قلم الطعم قريب من قطر ساق الأصل إذا أمكن حتى تنطبق أنسجة الكامبيوم على بعض في كل من الطعم والأصل مما يدعو لضمان الالتحام بينهما ويوجد عدة طرق للتطعيم بالبرعم سنتعرض لذكر أهم هذه الطرق أسهلها تطبيقاً .

عدم التوافق في التطعيم بين الأصل والطعم :

عدم التوافق عبارة عن عدم حدوث الالتحام التام بين الأصل والطعم بعد إجراء التطعيم وكذلك عدم قدرة النبات الناتج عن النمو الطبيعي والعكس إذا كان الالتحام تاماً مابين الأصل والطعم وكان نمو النبات الناتج طبيعياً فيعرف ذلك بالتوافق .

وفي حالات عدم التوافق قد يحدث الالتحام بين الأصل والطعم ولكن الالتحام يكون غير تام وتكون منطقة الالتحام ضعيفة وتكون عرضة للكسر عاجلاً أو آجلاً ، وأحياناً يتأخر ظهور أعراض التوافق بعض الوقت وقد يصل ذلك إلى بضع سنوات .

أعراض عدم التوافق:

إن ظهور الأعراض التالية بصورة كبيرة وتحت ظروف بيئية مختلفة فهذا يرجع إلى أن هذه الأعراض تدل على عدم التوافق بين الأصل والطعم أما ظهورها بحالات فردية وبدرجة قليلة فهذا لايدل على عدم وجود التوافق بين الأصل والطعم وإنما قد تكون أسبابها من الظروف البيئية غير المناسبة.

مثال : نقص العناصر أو الإصابات الحشرية والمرضية أو إجراء عملية التطعيم بطريقة غير صحيحة .

وهذه الأعراض هي:

1- فشل الالتحام بين الأصل والطعم بنسبة كبيرة .

2- موت الغراس والأشجار المبكر وفي هذه الحالة قد تعيش الأشجار والغراس المطعمة سنة أو سنتين في المشتل أو الحقل ثم تموت بعد ذلك .

3- الحالة الصحيحة للغراس والأشجار المطعمة تكون رديئة بدرجة ملحوظة فالنمو يكون ضعيفاً والأوراق مصفرة وتسقط مبكراً في الخريف .

4- اختلافات واضحة في معدل نمو الأصل والطعم وفي طبيعة نموهما مثل وقت ابتداء أو انتهاء النمو الخضرية في موسم النمو .

5- زيادة النمو عند أو فوق أو تحت منطقة الالتحام .

وهناك ظاهرتان يرجع حدوثهما ولو في شجرة واحدة إلى عدم التوافق بين الأصل والطعم :

أ- انكسار الشجرة عند منطقة الالتحام خصوصاً بعد نمو الطعم لبضعة سنوات وتكون منطقة الانكسار نظيفة وناعمة وليست خشنة وقد يحدث ذلك بعد عام أو عامين من إجراء التطعيم كما في تطعيم المشمش على أصل لوز. وأحياناً يحدث الكسر بعد وصول الأشجار إلى سن الحمل التجاري كما في تطعيم المشمش على الخوخ ميروبلان .

ب- وجود كتل من الخلايا البرانشيمية أو نسيج القلف أو كليهما عند منطقة الالتحام وأحياناً تتكون هذه الخلايا بين الأصل والطعم في منطقة الالتحام ، وتكوين هذه الخلايا في منطقة الالتحام يمنع اتصال الأنسجة الوعائية ببعضها في كل من الأصل والطعم، ووجود هذه الكتل في منطقة الالتحام لا يدل بكل الأحوال على عدم التوافق إذا لم يرافق هذه الكتل علامات أخرى تدل على عدم التوافق.

تصحيح عدم التوافق:

إذا اكتشفت حالة من حالات عدم التوافق وقبل أن تموت أو تنكسر الأشجار عند نقطة الالتحام يمكن علاج ذلك بواسطة التركيب القنطري باستعمال طعم من صنف أو أصل بينه بوين كل من طعم الشجرة وأصلها توافق .

أما إذا طعمت شجرة بطريق الخطأ على أصل غير متوافق وتظهر فيه أعراض عدم التوافق بعد بضعة سنوات ومع احتمال انكسار منطقة الالتحام فيما بعد فإن هذه الحالة يمكن علاجها بالتركيب الدعامي ، وبعد أن يتم الالتحام وتقوى الغرسة الداعمة فإنها تقوم بوظيفة الجذر الأصلي وتغذية الشجرة الأصلية وبذلك يمكن إنقاذها .

وكنتيجة لظاهرة عدم التوافق في تطعيم الأشجار المثمرة تقودنا إلى ضرورة معرفة الأصل الواجب استعماله في تطعيم كل نوع وأحياناً كل صنف ومعرفة مدى توافقه .

حتى لا يصاب البستان أو البساتين المقامة بنكسات في المستقبل لا يحمد عقباها ، خاصة وإن ظاهرة عدم التوافق كما مر لا يمكننا كشفها إلا في وقت متأخر وبعد وصول الأشجار إلى عمر الحمل الاقتصادي وبعد دفع أموال طائلة لإقامة هذه البساتين ، فلابد والحالة هذه من التروي عند إقامة بساتين الأشجار المثمرة سواء في حال شراء الغراس المطعمة ومعرفة الأصل والطعم ومدى توافقهما هذا من جهة وفي حال زراعة الأصول في الحقل الدائم وتطعيمه بالأصناف المرغوبة لابد من التأكد من اختيار الأصناف المتوافقة مع هذه الأصول أو زراعة الأصول المتوافقة مع الأصناف المرغوب إنتاج ثمارها للسوق .

الزراعة المحمية : Protected cultivation :

يقصد بالزراعة المحمية أو الزراعة في البيئات المكيفة إيجاد أو خلق ظروف بيئية ملائمة لزراعة الخضراوات في غير مواسمها الأصلية . والمفهوم العام المتداول حالياً للزراعة المحمية هو زراعة محاصيل الخضر الصيفية داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية أو الأنفاق البلاستيكية الواطئة بهدف تحقيق ما يلي :

1- إعطاء الحاصل خلال أشهر الشتاء .
2- إنتاجية وحدة المساحة اعلي بكثير مما هو عليه الحال في الزراعة المكشوفة بسبب حماية النباتات بشكل جيد من التقلبات الجوية وطول موسم النمو والإنتاج .
3- الإنتاج المبكر لمحاصيل الخضر الصيفية وخاصة في حالة الزراعة داخل الأنفاق الواطئة .
4- إنتاج دايات الخضر الصيفية لغرض الزراعة المبكرة .

5- الاستفادة المادية للمزارعين نتيجة لارتفاع سعر الحاصل المسوق وزيادة الإنتاجية .

6- إمكانية تصدير الحاصل الفائض عن حاجة السوق المحلية إلى الدول المجاورة والمساهمة في دعم الاقتصاد الوطني .

العوامل التي يجب مراعاتها عند إنشاء البيوت الزجاجية والبلاستيكية :

1- الموقع : Location :

يفضل أن يكون الموقع قريباً جهد الإمكان من مراكز المدن وذلك لتسهيل عملية تسويق الحاصلات المنتجة إضافة إلى ضرورة توفر طرق المواصلات الجيدة . ومن الناحية البيئية فإن الموقع يجب أن لا يكون مضللاً أو معرضاً لهبوب الرياح الشديدة والباردة حيث أن هذه الأمور تؤدي وبشكل مباشر إلى شل نمو النباتات وخفض إنتاجيتها نتيجة لعدم وصول الضوء الكافي إليها , وتعرضها لإضرار البرودة وصعوبة تدفئتها أو ازدياد تكاليف التدفئة .

2- المساحة : Area :

تحدد المساحة على ضوء الإمكانيات الاقتصادية وتوفر المواد الأولية والأيدي العاملة , وفي جميع الأحوال يجب وضع التصاميم بحيث يتم ترك مجال كافي للتوسع مستقبلاً .

3- الاتجاه : Direction :

في حالة عدم وجود عوارض ثابتة تفرض اتجاهاً معيناً يفضل عندئذ أن يكون اتجاه البيوت من الشرق إلى الغرب ضماناً لوصول اكبر كمية من أشعة الشمس خلال أشهر الشتاء .

4- التربة : Soil :

يفضل تجنب الأراضي ذات الترب الملحية والقاعدية والترب الموبوءة بالأمراض والحشرات والأدغال . وتعتبر الترب المزيجية ذات الحموضة المتعادلة من أحسن أنواع الترب لهذا الغرض .

5- المياه : Water :

من الضروري جداً أن يتم التأكد من تأمين وصول مياه الري العذبة وبالكميات المطلوبة خلال موسم النمو .

6- الأصناف : Varieties :

بالنظر لغياب العوامل الرئيسية التي تساعد على انتقال وانتشار حبوب اللقاح داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية مثل عدم وجود حركة حرة للهواء وقلة تواجد الحشرات كالزنابير والنحل والنمل نجد أن هذه المسألة تنعكس وبشكل سلبي على إنتاجية المحاصيل المزروعة من خلال عدم حصول عمليات التلقيح والإخصاب وعقد الثمار .

ومن هذا المنطلق يميل المزارعون إلى استعمال الأصناف التي تعقد ثمارها بشكل عذري (Parthenocarpic fruits) أي دون الحاجة إلى تلقيح وإخصاب .

نتيجة لظروف بيئية معينة مثل :

(1) انخفاض درجات الحرارة .

(2) وقلة مدة الإضاءة .

(3) وانخفاض شدتها .

تؤدي إلى بعض التحويرات البايولوجية في التراكيب الزهرية للنبات . ففي مثل هذه الظروف يستطيل القلم Style في زهرة الطماطة بحيث يصعب عندئذ انتقال حبوب اللقاح إليه من المتوك التي يكون موقعها أوطأ .

ولتلافي هذه الحالات يعمد إلى هز العناقيد (النورات الزهرية) (Flower clusters) يدوياً وهي مسألة غير عملية في حالة وجود أعداد كبيرة من هذه النباتات .

العمليات الزراعية في منشآت الزراعة المحمية :

للزراعة المحمية بعض الخصوصيات من حيث طبيعة ونوعية العمليات الزراعية التي يجب أن تمارس فيها وأهمها :

1 تعقيم التربة : Soil sterilization :

بالنظر لاستغلال المزارعين لتربة البيوت الزجاجية والبلاستيكية سنوياً في الزراعة ومن دون أن يتم استبدالها كلياً , لذا تعد عملية تعقيم هذه الترب من العمليات الزراعية المهمة جداً والتي يتوقف عليها في معظم الأحيان مدى نجاح زراعة محاصيل الخضراوات فيها وذلك لتأثيرها بشكل مباشر على وقاية النباتات من الإصابة بالعديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية التي تنتقل مسبباتها المرضية عن طريق التربة Soil born diseases . وبنفس الوقت يقضي التعقيم على بيوض الحشرات ويرقاتها والديدان الثعبانية Nematodes إضافة على تأثيرها على بذور الحشائش والأدغال ومنعها من الإنبات .

هنالك العديد من طرق التعقيم مستخدمة عالمياً تختلف فيما بينها من حيث درجة فعاليتها وكفاءتها والإمكانيات العملية لتطبيقها وكلفتها الاقتصادية , ومن هذه الطرق ما يلي :

i. التعقيم الحراري : Heat sterilization :

وهو على عدة أنواع منها :

1- التعقيم بواسطة بخار الماء : Steam :

وهي من الطرق الكفوءة في التعقيم حيث يتم نصب مرجل بخاري Boiler يعمل بواسطة الوقود السائل أو الكهرباء لغرض توليد وضخ بخار الماء الذي يجب أن يكون على درجة حرارة 82.2 مْ إلى التربة من خلال شبكة من الأنابيب

الحديدية المغلونة Calvanised أو أنابيب مصنوعة من الالمنيوم وهي مفضلة عادة .

2- التعقيم بواسطة الماء الحار : Hot water :

وهي من الطرق السهلة الاستعمال ولكنها غير فعالة وذلك لكون الماء يفقد حرارته بسرعة فيكون تأثيره محدوداً تبعاً لذلك .

3- تعقيم التربة :

وبالأخص التربة المعدة لزراعة الدايات عن طريق وضعها داخل **فرن حراري** (**Oven**) وهي من الطرق الجيدة جداً ولكن كميات التربة التي يمكن تعقيمها قليلة نسبياً .

ii. التعقيم الكيمياوي : Chemical sterilization :

ويشمل استعمال الغازات السامة والمواد الكيمياوية وكما هو موضح :

1- غاز بروميد المثيل : Methyl bromide :

يتم حقن الغاز داخل التربة بواسطة معدات خاصة وإلى عمق 10 – 15 سم . إن هذا الغاز سام جداً بالنسبة للإنسان , لذا يجب استعمال الأقنعة الواقية تجنباً لاستنشاقه خاصة وانه عديم الرائحة .

2- الفورمالديهايد : Formaldehyde :

يتم التعقيم بهذه المادة بعد أن يتم حراثة التربة بشكل جيد حيث يحضر محلول التعقيم المكون من غالون واحد من مادة الفورمالديهايد (تركيز 37 % فورمالين) مضافاً إلى 50 غالون من الماء .

3- الفابام : Vapam :

مادة فعالة جداً في مكافحة المسببات المرضية الفطرية والديدان الثعبانية وبذور الأدغال . تستعمل المادة عن طريق حقنها داخل التربة بمعدل لتر واحد لكل 9 م2 . يجب ترك التربة لفترة أسبوعين على الأقل بعد إجراء التعقيم .

2 التهوية : Ventilation :

بالنظر لارتفاع الرطوبة النسبية داخل منشآت الزراعة المحمية ووصولها إلى حالة التشبع في معظم الأحيان وتكاثف بخار الماء على النباتات على هيئة قطرات ماء بعد ملامسته للزجاج أو البلاستك , لذا يتطلب الأمر العمل على خفض نسبة الرطوبة وذلك تجنباً للمشاكل المتوقعة في حالة الرطوبة العالية والتي يأتي في مقدمتها الإصابة بالأمراض وضعف عام في النمو نتيجة لبطأ بعض العمليات الفسيولوجية المهمة (التنفس , النتح , الامتصاص . . . الخ) .

إن تقليل الرطبة يمكن أن يتم عملياً من خلال تهوية البيوت عن طريق فتح الأبواب الرئيسية والسماح للهواء المحصور داخل البيت بالتبادل أو من خلال عمل منافذ أو فتحات جانبية للتهوية في هياكل البيوت بحيث يمكن التحكم في فتحها وغلقها يدوياً أو ميكانيكياً (في حالة البيوت الزجاجية الحديثة) .

وقد يتم كذلك وضع ساحبات أو مفرغات هواء كهربائية Ventilators لإجراء التهوية المطلوبة كلما دعت الحاجة لذلك . يوصى بإجراء تهوية البيوت خلال فترة النهار فقط وفي الأيام المشمسة (الدافئة) وتجنبها في الأيام الشديدة البرودة وأوقات هبوب الرياح الشديدة .

3 التربية : Training :

هنالك عدة طرق لتربية نباتات الخضر (تقليمها وتعليقها) داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية تهدف جميعها إلى تسهيل عمليات الخدمة الزراعية وتحسين

الإنتاج والمحافظة على نوعية الثمار من خلال تجنب ملامسة الثمار لسطح التربة وإصابتها بأمراض التعفن المختلفة .

بالنسبة للطماطة والخيار ينصح بزراعة الأصناف غير محدودة النمو Indeterminate أي التي لا تنتهي فيها القمم النامية بنورات زهرية وإنما تستمر النباتات بالنمو الخضري وتكوين العناقيد الزهرية جانبياً طالما كانت الظروف ملائمة للنمو والإنتاج .

يتم العمل عادة على إزالة النموات والأفرع الجانبية الخضرية بحيث يربى النبات على ساق واحد وقد يميل البعض إلى تربية النباتات على ساقين رئيسيين أو ثلاثة وإن نتائج الأبحاث متباينة بخصوص نوعية وكمية الحاصل الكلي المنتج بكل طريقة . يتم التوقف عن إزالة النموات الجانبية عند وصول النبات إلى قمة السلك وذلك لصعوبة الاستمرار في إزالتها . عند توفر الظروف الجوية الملائمة وفي حالة خدمة النباتات (مهم) والعناية بها بالشكل المثالي فإنها تستمر بالنمو بحيث يلجأ المزارعون إلى تسليقها على سلك آخر يكون على شكل قوس فوق الممر الموجود بين خطي الزراعة وتسمى هذه الطريقة بالتربية القوسية Arch training .

4 التدفئة : Heating :

بالنظر لكون درجة الحرارة هي العامل الحاسم والمحدد في نجاح زراعة محاصيل الخضر الصيفية شتاءاً لذلك فإن الأغطية المستعملة كالزجاج أو المواد البلاستيكية لوحدها قد لا تكون كافية لضمان تأمين درجات الحرارة المطلوبة للنمو والإنتاج وحماية النباتات من مخاطر البرد أو الانجماد وخاصة في المناطق الباردة أساسا . إن الاحتياجات الحرارية لمعظم محاصيل الخضر الصيفية تتراوح ما بين 16 – 23 مْ نهاراً و 16 – 18 مْ ليلاً .

ففي حالة حصول الانخفاض عن هذه المعدلات يبدأ النمو بالبطء أو التوقف كلياً وقد تموت النباتات في حالات الانجماد أو الدرجات المقربة للانجماد .

فمن هذا المنطلق يلجأ إلى استخدام وسائل التدفئة الصناعية وبالأخص خلال الليل أو فترات النهار أيضا إذا اقتضت الضرورة .

إن الطرق المستخدمة في التدفئة متعددة ومتباينة من حيث الكفاءة والكلفة ومنها التدفئة عن طريق الهواء الحار Hot air الذي يتم توليده داخل أجهزة أوتوماتيكية تعمل بواسطة ضخ زيت الغاز إلى داخل البيوت من خلال شبكة من الانابيب المعدنية .

ومن طرق التدفئة الصناعية الأخرى هي التدفئة عن طريق الماء الحار الذي يولد بواسطة مراجل حرارية Boilers وينقل إلى راديترات (مشعات حرارية) Radiators موضوعة داخل البيوت .

. البيوت الزجاجية : Greenhouses :

وهي عبارة عن هياكل حديدية مشيدة على أسس أو ركائز كونكريتية ومغطاة من الجوانب ومن الأعلى بالزجاج الشفاف الذي يسمح للأشعة الشمسية بالنفاذ إلى داخل البيوت . تحتوي معظم البيوت الزجاجية ذات التصاميم الحديثة على منظومات متطورة للتدفئة والتبريد والتهوية أي يمكن التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة حسب الحاجة . كما ويمكن بنفس الوقت تقليل شدة الإضاءة صيفاً من خلال طلاء الزجاج بمستحلب مكون من الطين واوكسيد الكالسيوم CaO والذي يمكن إزالته بسهولة عند الحاجة كما ويمكن الطلاء بالصبغ الأبيض (البوية) ولكن هنالك بعض الصعوبات في إزالتها . في حالة عدم الرغبة بطلاء الزجاج يمكن تغطية الزجاج بقماش الموسلين Moslin الذي يقلل شدة الإضاءة إلى النصف أو التغطية بمادة السارلن Saran (المشبك الأخضر اللون) والتي تقلل شدة الإضاءة بدرجات تتباين حسب نوع الحياكة .

..

البيوت البلاستيكية : Plastic houses :

تعتبر البيوت البلاستيكية من منشآت الزراعة المحمية التي لاقت رواجاً متزايداً من قبل المزارعين وذلك لكونها أثبتت نجاحاً مشهوداً من حيث قابليتها على تهيئة الأجواء المناسبة لنمو وإنتاج محاصيل الخضر الصيفية فيها على نطاق تجاري . تغطى البيوت بمادة البلاستيك (النايلون) والتي تكون إما من نوع البولي اثيلين Polyethylene أو البولي فينل كلورايد (PVC) Polyvinyl chloride أو قد تستعمل مواد أكثر صلابة مثل الألياف الزجاجية Fiber glass (غير مستعملة في القطر) . إن المغطيات البلاستيكية (النايلون) تتلف تدريجياً نتيجة لتعرضها للتقلبات الجوية وأشعة الشمس المباشرة وخاصة حساسيتها الشديدة للأشعة فوق البنفسجية , لذا فهي لا تصلح للاستخدام في الموسم القادم ويتطلب الأمر استبدالها سنوياً .

الأنفاق البلاستيكية : Plastic tunnels :

الغرض من إنشاء الأنفاق البلاستيكية هو إنتاج محاصيل الخضراوات الصيفية بوقت مبكر , وهي منتشرة حالياً في القطر وخاصة في المنطقة الوسطى (محافظة صلاح الدين) والمنطقة الجنوبية .

إن الارتفاع المفضل للنفق (أعلى نقطة في القوس) هو 80 سم . وان المسافة بين قوس وآخر هي بحدود 1 م أما طول النفق فيعتمد حسب طول المسطبة والتي يفضل أن تكون بطول 15 م .

تتم تغطية الأنفاق باستعمال غطاء البولي اثيلين بعرض 3 م بحيث يثبت بالتراب من الجوانب ومن النهايات الأمامية والخلفية بشكل محكم . ولغرض إجراء العمليات الزراعية المختلفة والتهوية يتم رفع الغطاء من جانب واحد فقط وذلك خلال فترة النهار وفي الأيام الدافئة المشمسة .

زراعة الزهور ونباتات الزينة Floriculture ornamental plants

يشمل جميع نباتات الزينة المزروعة لجمال ازهارها وأوراقها ، وتقسم الى عدة مجاميع منها:

اولا : نباتات الازهار :

وهي النباتات ذات السيقان العشبية التي تزرع من اجل جمال ازهارها وهي منتشرة في جميع انحاء العالم المختلفة وتكون مقسمة الى:

نباتات مزهرة حولية :- نباتات تنمو من البذور وتزهر وتستمر لمدة سنة ثم تكون بذور وتنتهي حياتها ثم تبدأ دورة حياتها مرة اخرى وهكذا . وتعد من اهم محتويات حدائق الزينة لتعدد اشكال وألوان وأحجام ازهارها وطيب رائحة البعض منها وبعضها ذات موسم نمو قصير وأخرى ذات موسم نمو طويل.

والحوليات المزهرة تكون اما **شتوية** او **صيفية**....

الحوليات المزهرة الشتوية :

نباتات عشبية ازهارها في فصل الشتاء ويمتد موسم تزهيرها الى الربيع ثم تعطي بذورها وتنتهي دورة حياتها بعد ذلك وتتكاثر من البذور والتي تزرع من شهر تموز حتى شهر ايلول ومن امثلتها(القرنفل وحنك السبع.)

الحوليات المزهرة الصيفية :

نباتات عشبية ازهارها في فصل الصيف ويمتد موسم تزهيرها الى الخريف ثم تعطي بذورها وتنتهي دورة حياتها بعد ذلك وتتكاثر من البذور والتي تزرع من شهر اذار حتى شهر مايس ومن امثلتها(شعر البنات و صباح الخير.)

النباتات المزهرة ذات الحولين :

نباتات تتكاثر اغلبها من البذور تزهر في السنة الاولى وتعطي بذورها في السنة الثانية

النباتات المزهرة المعمرة :

نباتات تنمو وتعمر اكثر من سنتين وتزرع البذور من شهر تموز الى ايلول او من اذار الى نيسان كما يمكن اكثارها بطرق الاكثار الخضري ، تزهر في السنة الاولى من زراعتها ولكن غالبا ازهارها يكون افضل في السنة الثانية.

ثانيا : الأسيجة :-

هي عبارة عن اسوار نباتية وهي عبارة عن نباتات تزرع الى جوار بعضها البعض في صفوف منتظمة وتوالى بالقص والتشكيل .

الغرض منها :

1- تحديد الحديقة وحمايتها .
2- منع تطاير الرمال والأتربة وكسر حدة الرياح .
3- فصل اجزاء الحديقة عن بعضها .
4- حجب المناظر غير المرغوب فيها .
5- تهيئة العزلة .

ويراعى في اختيار النباتات التي تستخدم كأسيجة ما يأتي:-

1-ان تتحمل القص والتشكيل .
2-ان تكون قوية سريعة النمو .
3-ان تكون دائمة الخضرة ان امكن .
4-ان تكون مقاومة للإصابات المرضية والحشرية .
5-ان تتلائم مع الظروف الجوية ونوع التربة المزروعة فيها . من امثلتها (**الأس ، الشمشار**) .

ثالثا : المتسلقات :-

هي نباتات لا تقوى سيقانها على النمو رأسيا وإنما تتسلق بطرق مختلفة او تلتف حول المساند او النباتات لتغطي الاماكن بأوراقها او ازهارها ، من امثلتها (**مخالب القط** ، **والجهنمية والياسمين**.)

وتزرع المتسلقات للأغراض التالية :

1- لتغطية البوابات والأكشاك والمقاعد الخشبية لغرض الظل والتنسيق .
2- اخفاء المناظر غير المرغوب فيها .
3- اكساب جدران المنازل الخارجية منظرا جميلا .
4- لقطف ازهار بعضها .

رابعا : الأبصال :-

هي عبارة عن جزء متدرن سميك ينمو تحت سطح التربة تعطي ازهارا جميلة الشكل واللون وتعيش مدة طويلة ، وتقسم حسب موعد ازهارها الى :

2-ابصال شتوية (تعطي ازهارها في الشتاء والربيع) مثل **النرجس** .
3-أبصال صيفية (تعطي ازهارها في الصيف والخريف) مثل **الزنبق** .

خامسا : النباتات المائية ونصف المائية :-

النباتات المائية :-

هي نباتات تعيش في الماء بحيث تنغمر جذورها وسيقانها وأوراقها وقد تطفو على سطحه ولا يمكنها ان تعيش بعيدا عن الماء حيث انها تحتاج لكميات كبيرة منه . مثل نبات (**البردي واللوتس**.)

اما النباتات نصف المائية فهي نباتات تنمو في الاماكن الرطبة والأراضي الغدقة بالماء مثل ضفاف السواقي والمستنقعات كنبات **(كزبرة البئر.)**

سادسا : النباتات الشوكية والعصارية :-

وهي النباتات التي تحتوي على اشواك في اجزائها الخضرية والتي تساعدها في خزن الماء والغذاء الفائض عن حاجة النبات والاستفادة منه لاحقا في الظروف السيئة كالجفاف مثلا . ومن امثلتها نبات (**الصبار والتين الشوكي.**)

سابعا : أشجار وشجيرات الزينة :-

الشجيرات هي نباتات اقل نموا 4 امتار أما الاشجار فيزيد ارتفاعها – من الاشجار ويتراوح ارتفاعها3 عن 5 متر او اكثر . وتقسم كلاهما الى اشجار وشجيرات دائمة الخضرة ومتساقطة الاوراق ، ويفضل ان تكون ازهارهما جميلة ذات موسم طويل وان تتلائم مع الظروف البيئية في الموقع وان لا تصاب بالآفات . ومن امثلتها (**نخيل الزينة و فرشة البطل.**)

المشاكل التي تواجه نباتات الزينة المنزلية ، أسبابها وابرز الحلول لمعالجتها

توجد مشاكل عديدة تواجه النباتات المنزلية فقد يحدث ضعف للنمو، او موت لبعض النباتات بعد شرائها خصوصا النباتات القيمة والباهظة السعر وهذا يسبب انزعاج نفسي لسكان المنزل ، لذا يجب التعرف على اسباب هذه المشاكل لمنع حدوثها وبالتالي تربية ورعاية النباتات المنزلية وتهيئة الظروف الملائمة لها بوضع النبات في المكان الملائم والاستمرار بخدمته . وهناك اعراض غير طبيعية مختلفة تظهر على النباتات قد تؤدي الى موته .

ومن اهم هذه الاعراض:-

1-**بطء النمو او توقف النمو** : يحدث ذلك في فصل الشتاء عادة وهذا توقف طبيعي للنمو حيث يدخل النبات في مرحلة السكون اما في فصل الصيف فان توقف

او بطء نمو النبات قد يكون لأسباب عديدة منها (قلة التسميد ، زيادة او قلة ماء الري ، حاجة النبات الى سندانة (اصص) كبيرة ، الاصابات المرضية والحشرية.)

2-**الذبول** : تحدث هذه الظاهرة نتيجة لعدم ري النباتات او بالعكس زيادة مياه الري او تعرض النباتات لأشعة الشمس المباشرة ولفترات طويلة خاصة عند ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف.

3-**سقوط البراعم والأزهار** : العوامل التي تؤدي الى سقوط الاوراق هي نفس العوامل التي تؤدي الى سقوط البراعم الزهرية والأزهار ، وقد يكون السبب هو تحريك النبات بقوة ونقله من مكان الى اخر ، او جفاف الجو او زيادة الرطوبة او تسميد النبات بكميات كبيرة من الاسمدة او صغر حجم السندانة (الاصص.)

4-**سقوط الاوراق المفاجئ** : يحدث سقوط الاوراق المفاجئ نتيجة التغير الفجائي في درجات الحرارة وذلك عن طريق الارتفاع او الانخفاض المفاجئ للحرارة ، او التغير السريع في شدة الاضاءة (كمية الاضاءة التي تصل للنبات) ، او التعرض للبرودة الشديدة ، او الزيادة المفاجئة في كميةالغازات والأبخرة داخل المنزل او جفاف المجموع الجذري.

5-**عفن الاوراق والساق** : عند تعرض النباتات لظروف غير ملائمة يحدث ان تهاجم النباتات بعض الامراض التي تسبب عفنا للأوراق والسيقان والسبب المباشر لهذه الظاهرة هو زيادة مياه الري خصوصا خلال فصل الشتاء او ترك المياه على الاوراق في الليل ، وكل سبب يؤدي الى ذبول جذور النبات وتعفنها ينتقل لاحقا الى الاوراق والسيقان.

6-**النمو الغير طبيعي للأوراق (الاوراق المغزلية)** : تظهر الاوراق الحديثة مختلفة في الشكل وتستطيل اعناقها وأنصالها ، وذلك نتيجة لارتفاع درجات الحرارة او زيادة الرطوبة او قلة الاضاءة وعند حدوث ذلك في موسم النمو فان السبب المباشر يكون

قلة التسميد او انخفاض شدة الاضاءة او قد يكون السبب الاصابة بالأمراض والحشرات.

7-**اختفاء اللون الاخضر للأوراق وتلونها باللون الاصفر**: يرجع السبب الى قلة شدة الاضاءة او زيادة مياه الري او قلة التسميد.

8-**اصفرار وسقوط الاوراق** : تبدأ الاوراق السفلى في الاصفرار والسقوط نتيجة زيادة مياه الري او جفاف الهواء اوالبرودة الشديدة ، وقد يكون تساقط الاوراق طبيعيا خاصة القديمة لنفاذ المواد الغذائية فيها وكبر عمرها وبالتالي ظهور اوراق جديدة .

5-**ظهور اللون البني على الاوراق** على هيئة بقع في وسط الورقة او على الحافة : والسبب في ذلك جفاف الهواء او زيادة الغازات او زيادة مياه الري او لفحة الشمس او زيادة التسميد.

ابرز الحلول لمعالجة هذه المشاكل:-

1-**الانتظام بكميات المياه التي تعطى للنبات** : من المعروف ان حاجة النبات للماء تزداد مع بداية فصل الربيع الى نهاية الصيف وتقل خلال فصل الشتاء لذا يجب ان نهتم بكمية الماء التي تضاف للنبات بدون زيادة او نقصان وحسب حاجة النبات والظروف البيئة التي تحيط به.

2-**الانتظام بكميات الاسمدة** : يفضل تسميد النبات بالأسمدة العضوية خلال فصل الخريف وذلك لكي تجد الوقت الكافي لتحللها اما الاسمدة الكيمياوية فيفضل اعطائها للنبات مع بداية موسم النمو خلال فصل الربيع ويمكن اضافة الاسمدة اما برشها على الاوراق او اضافتها للتربة او مع ماء الري ويجب ان تكون كمية الاسمدة المضافة مناسبة مع حجم النبات وعمره وحجم السندانة والظروف البيئة المحيطة به.

3-**وضع النبات في المكان الملائم** في المنزل بتهيئة الظروف المثالية لنموه (حرارة ، رطوبة ، اضاءة وغيرها) ...

4-**تغيير سندانة (اصص) النبات** كلما يكبر في الحجم والعمر ويفضل القيام بها قبل بداية موسم النمو في الربيع.

5-**مكافحة الامراض والحشرات** التي تصيب النبات من خلال استخدام المبيدات ذات الفاعلية السريعة وبتراكيز مناسبة.

6 -**يفضل تنظيف الاوراق** دائما من الغبار والتربة التي تلتصق عليها باستخدام قطعة قماش نظيفة مبللة بالماء.

7-**تغير تربة النبات** في حالة كونها قديمة وحبيباتها مفككة او ثقيلة مع ملاحظة عدم اصابتها بالفطريات ومكافحتها في حالة الاصابة .

8-**تقليم المجموع الخضري للنبات** بإزالة الاوراق القديمة والمصفرة او الجافة او القريبة من سطح التربة او المصابة بمرض او حشرة .

إرشادات هامة في تغذية وتسميد النباتات المنزلية...

سماد نباتات الزينة التي اشتريتها حديثاً والتي زرعتها حديثاً في تربةجديدة في الغالب غير ضروري لمدة قد تصل إلى ثلاثة أشهر ، لكنها بعد ذلك تحتاجه بشكل منتظم لأنها تعيش في بيئة ليست بيئتها الأصلية ، فهي بيئة محدودة لا تلبث أن تنفذ المغذيات منها حيث يستهلكها النبات خلال فترة النمو.

ونهتم بتسميد النبات خلال فترة النمو النشط والتي غالباً ما تكون خلال الربيع والخريف والصيف ، أما فترة الشتاء فهي في أغلب نباتات الزينة فترة سكون لا يُظهِرُ فيها النبات أي نمو جديد ، ولذلك لا نسمدها ونقلل من ريها .

أشكال الأسمدة المتوفرة في السوق:

تتوفر الأسمدة في السوق على عدة أشكال منها السائل ، ومنها ما يكون على شكل مسحوق ، ومنها ما يكون على شكل حبيبات .

أياً كان شكلها فالغرض منها واحد هو توفير العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات بشكل طبيعي .

ويجب أن يحتوي أي سماد على العناصر الرئيسة التالية :

النيتروجين : لنمو النبات ولنمو سيقان وأوراق قوية وسليمة (اكتمال النمو الخضري)

الفسفور :تنشيط نمو الجذور وتكوين براعم زهرية ويساهم في تقوية الساق والأوراق.

البوتاسيوم : يزيد قوة النبتة ويعطي الأزهار والثمار لونها اليانع ويساهم في تكون الابصال .

كيفية اضافة السماد للنبات ؟

حسب نوع السماد فإن كان سائلاً فيضاف مع ماء الري باتباع التعليمات المكتوبة عادةً على وعاء السماد ، وإن كان على شكل بودرة أو حبوب فيذاب في الماء أولاً ونتأكد من ذوبانه بالنسب المحددة المكتوبة على وعاءه ، وإن كان على شكل أعواد تغرس في التربة بالعدد المطلوب وتذوب تدريجياً مع ري النبات .وهناك من يسمد بعض النباتات برش المحلول المغذي رذاذاً على الأوراق لتتغذى النبتة عن طريق الثغور كما يستخدمه البعض مع النباتات عريضة الأوراق مثل الدفنباخيا ، لكنه لا يغني عن تسميد الجذور بالطرق السابقة لأنها هي الأساس.

ملاحظة مهمة :-

1-قد لا تحتاج النباتات المزروعة في تربة جيدة إلى إضافة السماد إليها قبل مرور 4 أشهر .

2- النباتات النامية يمكن تسميدها كل شهر إلى 3 أشهر بسماد كامل مركب من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بنسبة حيث يكفى إذابة ملعقة واحدة من السماد في كوب ماء . ويضاف للتربة مع ضرورة ريها قبل إضافة السماد حتى لا تتلف الجذور.

3-النباتات الورقية تتطلب نسبة عالية من الأزوت (النتروجين) .

4- النباتات المزهرة تتطلب نسبة عالية من الفوسفور قبل وبعد التزهير

5- النباتات ذات الأوراق الملونة تحتاج إلى عنصر الحديد للمساعدة على تركيز ووضوح اللون

6-الإضافة تتم مع موسم النمو، ويوقف التسميد خلال فترة الراحة

7- يفضل استعمال أكثر من نوع من الأسمدة بالتبادل

8- عند إضافة زرق الحمام كسماد يضاف على هيئة محلول مخفف

9 -يجب عدم الإسراع في التسميد قبل التأكد من سبب الأعراض ، حيث يشترك في تحول الأوراق إلى اللون الأصفر نقص الماء أو الضوء وكذلك نقص النيتروجين ..
10-التسميد الزائد يؤدى إلى حرق الجذور وموت النبات، ولذلك يجب سرعة علاج هذا التركيز عن طريق الرى المتكرر.

ملاحظة :

لا تنسى أن كل علبة سماد مكتوب عليها طريقة استخدامه والنسب التي تحدد كميته ، اتبعها بحذافيرها وقد ترى استخدام نصف الكمية المحددة ومضاعفة مواعيد التسميد فلا بأس بذلك فقد يكون مجدياً مع نباتات معينة ومحفزاً جيداً لها كي تنمو بشكل ممتاز.

النباتات الطبية والعطرية (Aromatic and medical plants :)

يعرف النبات الطبي:

بأنه النبات الذى يحتوى على مادة أو مواد طبية قادرة على علاج مرض معين أو تقليلا ألإصابة به أو التى تحتوى على المواد الأولية المستخدمة فى تحضير المواد الطبية مثل(حبة البركة والسوس.)

أما **النبات العطري**:-

هو أي نبات يحتوى على زيت عطرى فى جزء منه يستخدم فى تحضير العطور كما يوجد نباتات تحتوى على زيوت عطرية وتستخدم في علاج بعض الأمراض كما يمكن استخدامها فى صناعة الروائح ومستحضرات التجميل مثل(النعناع والريحان والياسمين والورد.)

انتشرت حديثا زراعة النباتات الطبية والعطرية في الحدائق وخاصة الحدائق المنزلية لكونها تحقق للأسرة فوائد كثيرة اقتصادية او علاجية او نفسية لاستخدامها في عمل الاكلات الغذائية كالتوابل او استعمالها في الناحية العلاجية ، اضافة الى انها تحقق الراحة النفسية لأصحاب المنزل لكونها تفرز الروائح العطرية المميزة .

ويتم تخصيص ارض صغيرة في الحديقة لزراعة النباتات الطبية 2 متر والعطرية حيث تعمل احواض صغيرة يتراوح عرضها 1 كما يمكن زراعتها على خطوط

ويتم زراعتها بطريقتين هما:-

1-بالبذور : حيث تزرع مباشرة في ارض الحديقة مثل بذور(الكمون واليانسون والكرفس والبقدونس.)

2-بالعقل : كما هو الحال في زراعة (النعناع والريحان.)

ومن أهم النباتات الطبية والعطرية التي تزرع في الحدائق المنزلية هي:-

الكرفس ، البقدونس ، الريحان ، النعناع ، البابونج ، الزعتر ، اكليل الجبل ، حبة البركة ، الحلبة وغيرها.)

ويمكن تصنيف النباتات الطبية والعطرية تبعا للجزء المستخدم والذى يحتوى على المادة الفعالة إلى :-

1- **نباتات تستعمل بأكملها** -: وهى النباتات التى تتواجد بها المواد الكيمائية الفعالة بالأجزاء النباتية المختلفة دون أن تميل للتركيز أو التجمع فى عضو نباتى محدد دون الأخر ، ومن أمثلتها (الداتورة.)

2- **نباتات تستعمل أوراقها** -: وهى التي تحتوى على المواد الكيميائية الفعالة فى أوراقها ومن أمثلتها(الريحان ، والنعناع ، والصبار ، والشاى ، والحناء.)

3- **نباتات تستعمل أزهارها او نوراتها الزهرية** -: وهى النباتات التى تتواجد موادها الفعالة فى أزهارها مثل (البابونج ، الفل والزعفران) .

4- **نباتات تستعمل ثمارها** -: وهى النباتات التى تحتوى على المواد الكيميائية الفعالة فى ثمارها مثل (الفلفل الحار.)

5- **نباتات تستعمل بذورها** -: وهى النباتات التى تحتوى على المواد الكيميائية فى بذورها مثل(حبة البركة ، الخروع وعباد الشمس.)

6- **نباتات تستعمل أجزاؤها الأرضية** -: وهى النباتات التى تحتوى على المواد الكيميائية فى سيقانها الأرضية المتحورة أو جذورها الوتدية أو المتدرنة مثل(عرق السوس.) .

إرشادات لإنشاء المشاتل....

المشتل :

عبارة عن قطعة أرض مخصصة لإكثار ورعاية شتلات النباتات المختلفة الصغيرة حتى تصبح صالحة للنقل إلى المكان المستديم ، وللمشاتل أهمية كبيرة لأنها ضرورية في توفير شتلات سليمة خالية من الأمراض والحشرات الضارة إضافة إلى توفيرها لأصناف جديدة من نباتات الفاكهة والزينة والخضر ونشر زراعتها .

وهناك أنواع عديدة من المشاتل منها المشاتل المتخصصة والتي تختص بإنتاج نوع معين من النباتات كأن تكون نباتات زينة أو فاكهة أو خضر والمشاتل المختلطة والتي تقوم بإنتاج أكثر من نوع واحد من هذه النباتات .

وهناك بعض الإرشادات التي يجب على صاحب المشتل أن يأخذها بنظر الاعتبار لنجاح إنتاج وإكثار النباتات داخل المشاتل وهي :

الموقع :

يراعى عند إنشاء المشتل أن يتم اختيار موقع مناسب يكون قريب من طرق المواصلات لتسهيل نقل الشتلات ولنقل الأسمدة والسنادين التي يحتاجها صاحب المشتل ، كما يجب أن يكون قريب من مصادر التسويق وتصريف الشتلات وفي نفس الوقت بعيد عن البساتين المصابة بالأمراض والحشرات لتجنب نقل العدوى إلى الشتلات الموجودة في المشتل ، وان يكون اتجاه إنشاء المشتل من الشرق إلى الغرب لضمان وصول أشعة الشمس الكافية لنمو الشتلات .

التربة :

تفضل التربة الخصبة الغنية بالعناصر الضرورية لنمو الشتلات والخالية من الأملاح غير الغدقة (ذات محتوى رطوبي عالي) مزيجية جيدة الصرف ويشترط فيها أن تكون خالية من جذور وبذور الأدغال الضارة وان تكون عميقة لا توجد فيها طبقة صماء وان لا تكون ثقيلة .

توفير مصادر الري :

يجب توفير مصادر الري الكافية لنمو النباتات على مدار السنة خاصة في الصيف وان تكون المياه المستعملة خالية من الأملاح ويفضل استعمال مياه الأنهار أو مياه الشرب للري ويفضل عدم الإسراف في استعمال الماء في السقي من خلال

توفير منظومات الري الحديثة كالري بالرش والري بالتنقيط ولتجنب شحة المياه يفضل حفر أبار أو عمل أحواض كبيرة لخزن المياه فيها.

توفر الخبرة الفنية :

من أهم الأمور التي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار هو معرفة مدى توفر الخبرة الفنية لصاحب المشتل في تطبيق كافة عمليات الخدمة الضرورية لنمو الشتلات من (حراثة وتحديد طريقة الزراعة الملائمة و إجراء طرق الإكثار المختلفة والتي تناسب نوع معين من النباتات و نقل النباتات من وعاء إلى آخر إضافة إلى مكافحة الأمراض والحشرات.) .

دراسة الناحية الاقتصادية :

يتطلب إنشاء المشتل توفير رأس المال الكافية لشراء الشتلات والأسمدة وأوعية الزراعة ومنظومات الري إضافة إلى إنشاء المنشات البستنية داخل المشتل كالبيوت الزجاجية والبلاستيكية والظلة الخشبية وغيرها ، كما يتطلب دراسة حالة السوق وهل أن الأنواع النباتية التي سوف تكاثر تجد إقبالا عليها في السوق .

زراعة مصدات الرياح حول المشتل :

بعد الانتهاء من تحديد الموقع يفضل زراعة مصدات الرياح حول المشتل تقي النباتات من هبوب الرياح القوية والتي قد تؤدي إلى جفاف هذه النباتات وقلعها من أماكن زراعتها وتكسرها ويفضل في أشجار مصدات الرياح أن تكون قوية وسريعة النمو وان تكون مقاومة للإصابات المرضية والحشرية وان تكون مستديمة الخضرة جيدة التفرع وان تنمو جذورها بصورة متعمقة في التربة ، ومن أفضل أشجار مصدات الرياح والتي يمكن زراعتها حول المشاتل هي أشجار(الكازورينا ، الأثل ، السرو ، ألثويا ، اليوكالبتوس.)

.

المنشات البستنية وتوفيرها في المشتل :

هناك أنواع عديدة من المنشات البستنية التي يجب أن تتوفر في المشاتل أهمها البيوت الزجاجية والبلاستيكية والظلل الخشبية والمراقد والأحواض الباردة والمدفأة والتي تستعمل لإكثار النباتات جنسيا بالبذور أو بطرق الإكثار الخضري إضافة إلى حماية النباتات من الظروف البيئية الغير ملائمة للنمو خاصة في الأجواء الحارة أو الباردة جدا كما توفر هذه المنشات شدة الإضاءة الملائمة لنمو النباتات خاصة نباتات الظل.

توفير السنادين والأوعية المستعملة في زراعة وإكثار النباتات :

يجب أن تصمم الأوعية والسنادين المستعملة في المشاتل بطريقة تجعلها تأخذ مكانا صغيرا عند وضعها داخل المشتل إضافة إلى سهولة تفريد النباتات الموجودة فيها ، وتصنع الأوعية والسنادين عادة من مواد متعددة أهمها الطين والبلاستك وأكياس البولي اثيلين السوداء وهناك نوعين من الأوعية المستعملة في إكثار وتنمية النباتات هما الأوعية المستعملة لعدة مرات كالسنادين الفخارية والبلاستيكية والعلب المعدنية والتي يطلق عليها بالأوعية الثابتة ، وهناك أوعية تستعمل لمرة واحدة فقط والتي قد تتحلل عند زراعتها مع النبات مثل Jiffy pots أو ال Jiffy 7.

توفير الأسمدة والمبيدات والمعدات وألالات الزراعية :

يجب توفير الأسمدة الضرورية لنمو النباتات كالأسمدة المعدنية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد وغيرها) والأسمدة العضوية الناتجة من تحلل بقايا الحيوانات والطيور ، وفي الوقت الحاضر تم استخدام الأسمدة العضوية الدبالية المصنعة كحامض الهيوميك وسماد النيوترغرين وسماد أولغا وغيرها والتي يمكن استخدامها كبديل عن استخدام الأسمدة المعدنية لكون هذه الأسمدة تحتوي على الأحماض العضوية (هيوميك وفوليك أسيد) والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات إضافة إلى استخدامهم الآمن والغير ضار على النبات .

كما يمكن استخدام مستخلصات النباتات والأعشاب البحرية الطبيعية كالالجرين والسولامين و Kelpak والتي تحتوي على الكثير منالعناصر الغذائية ومنظمات النمو المفيدة لنمو النباتات .

كما يجب توفير المبيدات اللازمة لمكافحة الأمراض والحشرات التي قد تصيب بعض النباتات وتوفير المعدات الزراعية وألالات الحديثة.

اختيار النباتات :

يجب أن تكون جميع النباتات التي تعرض للبيع في المشاتل أصيلة الصنف خالية من العيوب جيدة التجذير خالية من الإصابات المرضية والحشرية جيدة النمو والتفرع ، وتتضمن النباتات المزروعة في المشاتل شتلات الفاكهة المستديمة والنفضية ونباتات الخضر الصيفية والشتوية ونباتات الزينة (الظل والأسيجة والشجيرات والمتسلقات والمسطحات الخضراء والأبصال والصباريات وغيرها.)

وفي حالة إكثار النباتات جنسيا بالبذور يجب اختيار البذور الجيدة ذات الحيوية العالية وخالية من بذور الأدغال والأعشاب الضارة إضافة إلى كونها من مصدر موثوق . وفي حالة إكثار النباتات خضريا بالعقل يفضل تهيئة نباتات الأم الجيدة النمو العالية .

المحتوى من العناصر الغذائية لأخذ العقل منها ويجب تهيئة مراقد الإكثار الحاوية على رمل البناء الخشن لكونه من الأوساط الجيدة لزراعة العقل ويفضل معاملة العقل للنباتات الصعبة التجذير بمنظمات النمو كالاوكسين الصناعي IBA و NAA والتي تضاف إلى قواعد العقل أما بإذابتها بالكحول أو باستعمال مساحيق منها لتحضير المساحيق التجارية لها والتي أعطى لها اسماءا تجارية منها الهرمودين

والروتون والسيرادكس والمادة التجارية للاوكسين قد تعطى أرقاما حسب مادة الاوكسين فيها.

الخزن في جو هوائي معدل:

Controlled Atmosphere Storage (C A)

مقدمة :

تعتمد فكرة استخدام الجو الهوائي المعدل على أساس خفض نسبة الأوكسجين ورفع نسبة ثاني وأكسيد الكاربون في الجو المحيط بالثمار عن النسب العادية وذلك في غرف تبريد خاصة محكمة الجدران والأبواب لمنع تسرب الغازات . إن الهدف الرئيسي من الخزن بطريقة الجو الهوائي المعدل (C A) هو إطالة عمر الثمار في مخازن التبريد الميكانيكي وبذلك يمكن توفرها في السوق على مدار السنة .

يؤدي استخدام الجو الهوائي المعدل في الخزن بصورة عامة إلى تأخير نضج الثمار وتقليل سرعة التنفس وتقليل نسبة التلف وتقليل نسبة الإصابة بالأضرار الفسلجية كما يمنع الاصفرار وظهور بعض الألوان الغير مرغوبة . أي أن الخزن في جو هوائي معدل يؤدي إلى تأخير تدهور القيمة النوعية والغذائية للمحصول أثناء الخزن . كما أن الخزن في جو هوائي معدل يؤخر ظهور بعض الأمراض الفطرية والبكتيرية .

أن أساسيات عملية الخزن في جو هوائي معدل يعتمد على أن انخفاض نسبة الأوكسجين يساعد على تقليل سرعة التنفس ويؤخر تدهور القيمة النوعية والغذائية ويؤخر ظهور بعض الأمراض الفسلجية . أما ارتفاع نسبة ثاني
أوكسيد الكاربون فإنه يؤدي إلى تأخير عمليات النضج ويمنع فقدان اللون الأساسي للفاكهة كما يؤخر ظهور بعض الأمراض الفطرية والبكتيرية .

المعاملات الإضافية للتبريد :

Supplements to Refrigeration

يعتبر التبريد من أحسن وأكفأ الطرق المستخدمة في إطالة مدة تخزين الحاصلات البستانية بعد الحصاد . إلا أن هناك بعض الحالات التي تستخدم فيها بعض المعاملات إضافة لعملية التبريد فبعض الحاصلات البستانية وخاصة تلك التي من منشأ استوائي تمتاز بحساسيتها للدرجات الحرارية المنخفضة . حيث تصاب بضرر التبريد Chilling injury . لذلك فأن مثل هذه المحاصيل تخزن في غرف مبردة نسبياً ولكنها تحتوي على نسبة منخفضة من الأوكسجين ونسبة مرتفعة من ثاني اوكسيد الكاربون (جو هوائي معدل) . كذلك فأن هناك بعض المحاصيل (الخس والكمثرى مثلاً) التي تمتاز بحساسيتها الشديدة لثاني اوكسيد الكاربون . وفي هذه الحالة يمكن استخدام الخزن تحت ضغط منخفض (Low pressure storage) كمعاملة إضافية للتبريد .

ومن المعاملات الأخرى الإضافية التي تستعمل نظراً لفائدتها في حالات خاصة هي استعمال منظمات النمو . واستعمال الأشعة . وكذلك السيطرة على نمو الكائنات الدقيقة .

وسوف نناقش تأثير كل من هذه المعاملات وأهمية كل منها في إطالة فترة خزن الحاصلات البستانية .

الخزن في جو هوائي مخلخل :

(Hypobaric Storage) :

إن الغرض من هذه الطريقة من الخزن هو إطالة فترة خزن الثمار مع الحفاظ عليها بحالة طازجة إضافة إلى تقليل الفقد في القيمة النوعية والغذائية . إن هذه الطريقة من الخزن يمكن استعمالها أثناء الشحن أو الخزن إضافة إلى كونها فعالة في

خزن اللحوم والأسماك استخدمت هذه الطريقة من الخزن مؤخراً في خزن الأزهار المقطوفة والعقل والطعوم والشتلات ونباتات السنادين .

إن تخفيض الضغط الجوي يساعد على زيادة سرعة انتشار الغازات من داخل الثمرة إلى خارجها فيقل تركيز الغازات المتطايرة الناتجة من الثمرة كما يقل تركيز الاثلين وثاني اوكسيد الكاربون والأكسجين وبخار الماء داخل الثمرة نتيجة التخلخل أو تقليل الضغط الجوي .

إن تقليل تركيز الأوكسجين داخل الثمرة نتيجة تخلخل الضغط يؤدي إلى تقليل سرعة تكوين الغازات والمواد المتطايرة الناتجة من الثمرة . ويكون تأثير الأوكسجين ناتج إما عن تقليل تكوين الطاقة الناتجة من التنفس والتي تعتبر ضرورية لإنتاج هذه المواد أو أن نقص الأوكسجين يمنع حدوث احد تفاعلات الأكسدة التي تعتبر ضرورية لإنتاج المواد المتطايرة .

إن الاعتقاد السائد الآن هو أن تخفيض الضغط الجوي يؤدي إلى امتصاص الأبخرة من المسافات البينية للثمرة , وبالنتيجة يقل تركيز المواد المتطايرة مثل الاثلين في المسافات البينية , ولكن تخفيض الضغط قد يؤثر على سرعة تكوين هذه المواد في الثمرة أو يمنع تأثير هذه المواد في الثمرة . من الأدلة على ذلك هو إطالة فترة حفظ أزهار القرنفل في المزهريات عند وضعها في ضغط مخلخل , مما يشير إلى أن الاثلين الخارجي لا يؤثر على الأزهار عند وضعها في جو مخلخل .

إن الضغط الجوي المناسب لخزن الثمار بهذه الطريقة يتراوح بين 0.2 . 0.5 ضغط جوي Atmosphere ويمكن تحقيق ذلك باستعمال أجهزة أو مضخات التفريغ Vacuum pump .

إن أهم عيوب هذه الطريقة من الخزن هو فقدان الرطوبة أو الذبول نتيجة إزالة بخار الماء من المسافات البينية من الثمار . ولعلاج هذه المشكلة يمكن إضافة الرطوبة إلى هواء المخزن باستمرار بعد دخوله إلى المخزن وبعد أن يصبح تحت التفريغ كي يستطيع حمل كمية كبيرة من بخار الماء قرب الإشباع .

أساسيات عملية الخزن في جو هوائي مخلخل :

يمكننا تلخيص تأثير الجو الهوائي المخلخل بالنقاط التالية :

1- التخلص من الاثلين في المسافات البينية مما يساعد على تأخير نضج وتدهور الثمار أثناء الخزن .

2- تقليل تركيز الأوكسجين في المسافات البينية للثمار مما يساعد على تقليل سرعة التنفس .

3- تقليل أو منع إنتاج الاثلين نتيجة تقليل تركيز غاز الأوكسجين الذي يعتبر ضروري لإنتاج الاثلين .

4- تقليل أو منع العمليات الكيمياوية المرافقة للنضج .

5- منع الأضرار الفسلجية التي تصيب الثمار أثناء الخزن كما في حالة خزن التفاح وخاصة عند تخفيض الضغط الجوي إلى 0.1 .

6- من الفوائد الأخرى لهذه الطريقة هو إزالة المواد الطيارة من المسافات البينية مما زاد من جودة الثمار وأطال عمرها أثناء الخزن لأنه من مضار المواد الطيارة هو حدوث الضرر الفسلجي المسمى بالانهيار الداخلي Internal break down كذلك من فوائد الخزن في جو هوائي مخلخل هو إزالة مادة

الـ Farnesene التي تسبب الضرر الفسلجي المسمى لفحة التخزين Scald الذي يصيب معظم الثمار خاصة التفاح والكمثرى .

كي تنجح عملية الخزن في جو هوائي مخلخل يجب توفر الشروط التالية :

1. إن يكون بالإمكان السيطرة على نسبة الأوكسجين .
2. أن يكون بالإمكان المحافظة على رطوبة نسبية عالية في هواء المخزن تقارب 100 % لتقليل الفقد بالوزن أو ذبول الثمار .

المشتل :

المشتل هو المكان الذى تجرى فيه عمليات الإكثار المختلفة وتربية النباتات التى تحتاج إلى عناية خاصة مثل جميع الحاصلات البستانية سواء كانت شتلات الفاكهة أو نباتات الخضر أو نباتات الزينة أو نباتات التزيين الداخلى أو النباتات الطبية والعطرية أو أشجار الغابات .

وتقسم المشاتل حسب التبعية إلى مشاتل خاصة يملكها أفراد أو مشاتل حكومية تملكها وزارة الزراعة أو المعاهد البحثية أو الجامعات . وقد تقسم تبعا للإنتاج إلى مشاتل فاكهة أو خضر أو زينة أو مشاتل أشجار خشبية .

وقد تقسم المشاتل تبع التخصص إلى مشاتل متخصصة فى إنتاج نوع واحد فقط بعدة أصناف مثل مشاتل الموالح ومشاتل الخوخ أو التفاح أو مشاتل الزينة فقط وقد تكون المشاتل غير متخصصة أى مشاتل مختلطة تنتج أكثر من نوع .

أهمية المشاتل :

يمثل المشتل الركيزة والدعامة الأساسية فى بناء النهضة البستانية ونجاح الخطط التشجيرية . فهو يلعب دورا هاما فى الإنتاج الزراعي حيث يعتمد عليه

كمصدر لنباتات التزيين وشتلات الخضر وغرس الفاكهة والأشجار الخشبية . فهو المكان الذى تزرع فيه بذور هذه النباتات أو أصولها وأجزائها النباتية المستخدمة للتكاثر ويجرى لها الرعاية اللازمة وعمليات التربية أو التطعيم حتى يشتد عودها وتصبح صالحه لزراعتها فى المكان المستديم .

وقد ارتفعت أهمية المشاتل نظرا للنجاح الذى تحقق فى تصدير مثل هذه النباتات للدول العربية وتحولت إلى تجارة خارجية تحقق عائد أو أرباحا مجزية. وعموما تعتبر المشاتل النواة والمرآة للنهضة البستانية إن كانت حديثة تتبع الأساليب العلمية فى الإنتاج .

وتعتبر المشاتل وسيلة من وسائل التشغيل لطائفة من العمال بأجور مجزية فى غير المواسم الزراعية مع تدريبهم وحصولهم لخبرات ممتازة فى مجال إكثار النباتات وزراعة العقل والشتلات وتطعيمها وهى فضلا عن ذلك مصدر ربح وفير لأصحابها ومصدر رزق دائم لعمالها.

شروط نجاح إنشاء المشتل:

1- انتخاب موقع المشتل على أن يكون مستوفيا للشروط الآتية :

أ- أن يكون المشتل وسط منطقة تزرع الفاكهة أو بجوارها .

ب- قريب من الطرق الزراعية سهل المواصلات ليمكن تصريف الشتلات .

ت- بعيد عن الحدائق القديمة و المصابة و المهملة .

ث- ألا يقع في منطقة رياح و إذا وجدت الرياح يجب أن تزرع مصدات للرياح في الجهة الغربية و البحرية .

ج- أن تكون تربتة متوسطة القوام لا ثقيلة ولا رملية .

ح- يجب أن يتوفر ماء الري فترة طويلة خلال السنة وفي حالة عدم توفرها يلجأ إلى الرى الإرتوازى .

خ- أن يكون صرفه جيد و ليس بأرض غدقة (مرتفعة مستوى الماء الأرضى)

د- أن يكون قريب من مصدر العقل و الطعم .

ذ- لتعويض ما تفقده الأرض سنويا من تربة تؤخذ عند تقليع النباتات بصلايا يحسن أن يكون المشتل قريبا من موارد الطمى كشاطئ النيل وتطهير الترع .

2-توفر الأيدى العاملة المدربة علي العمليات المختلفة مثل العزيق وزراعة البذرة والشتلات وعمل العقل والسرطنة والتطعيم ... الخ .

وأن تتوفر الخبرة الفنية للمشرف على المشتل وعادة يلزم للمشتل 3 رجال وولدين معاونين علاوة علي رئيس وكاتب .

3- الأمانة والدقة في مطابقة النباتات المباعة لحقيقة أصلها .

4- عدم المغالاة في الكسب والعمل علي اكتساب ثقة العملاء .

5- رأس المال يلزم للبدء رأس مال كبير نسبيا قادر علي الإنفاق علي المشتل في السنوات الأولى.

المصادر :

أبو دهب ، أبو دهب محمد (1992) . إنتاج نباتات الزينة . الطبعة الأولى ، دار المريخ للنشر ، المملكة العربية السعودية .

أحمد، نزار يحيى نزهت ومنذر محمد علي المختار (1987) . خصوبة التربة والأسمدة . الجزء الأول ، مترجم وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، البصرة ، العراق .

البطل ، نبيل البطل (2005) . انتاج نباتات الزينة المحمية . جامعة دمشق ، كلية الهندسة الزراعية .

الجلا ، عبدالمنعم أحمد (2002) . الزراعة العضوية ، الأُسس وقواعد الانتاج والمميزات . كلية الزراعة ، جامعة عين شمس .

خطاب ، محمود وعماد الدين وصفي (1988). ابصال الزينة وامراضها وآفاتها وطرق المقاومة . الطبعة الأولى ، منشاة المعارف ، الإسكندرية .

السلطان ، سالم محمد وطلال محمود الجلبي ومحمد داؤود الصواف (1992). الزينة . الطبعة الأولى ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل .

الصحاف، فاضل حسين رضا (1989) . تغذية النباتات التطبيقية . مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل ، العراق .

طواجن ، احمد محمد موسى (1987) . نباتات الزينة . كلية الزراعة . جامعة البصرة .

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (1999) . الأسمدة وخصوبة التربة . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (2011) . مبادئ تغذية النبات . كتاب مترجم عن (Kirkby , E. A . و Mengel, K .) الطبعة الخامسة. دار ابن الاثير للطباعة والنشر – جامعة الموصل – العراق .

Aitken, J. E. and J. L. Senn (1965). Seaweed products as fertilizer and sal conditions. Bot. Mar. 8: 144–148.

Anonymous (2011). Floriculture Crops 2010 Summary. National Agricultural Statistics Service, USDA.

Anonymous (2012a). Green house Cut Flower Production by Variety. Statistics Canada. www.statcan.gc.ca.

Bailey, D. A. and P. V. Nelson (1998). Managing Micronutrients in the Greenhouse. NC. State University. Horticulture Information Leaflets. HIL-553: 1-7.

Brown, M. A. (2004). The use of marine derived products and soybean meal as fertilizers in organic vegetable production. M.Sc. Thesis North Carolina State University.

Cooper, David and others . Growing Diversity, Genetic Resources and Local Food Security. London Intermediate Technology Publications.1992,

Hsiao, T. (1973). Plant response to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol., 24: 519-70

السيرة الذاتية :-



الاسم : د . علاء هاشم يونس محمد الطائي .
المرتبة العلمية : أستاذ مساعد .
بكالوريوس زراعة / بستنة 1998.
ماجستير بستنة / نباتات زينة 2000 .
دكتوراه نباتات زينة / زراعة انسجة 2010 .
حاصل على المرتبة الاولى في جائزة صدام للطلبة الاوائل والمتفوقين على الجامعات والكليات العراقية والمركز الاول على العراق في اختصاص علوم البستنة .

المناصب الإدارية وعضوية اللجان :

1- عضوية العديد من اللجان الامتحانية في كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل .
2- مقرر قسم البستنة وهندسة الحدائق للمدة من كانون الأول / 2012 ولغاية تشرين الأول / 2013 .
3- مسجل قسم البستنة وهندسة الحدائق من سنة 2006 - 2008 .
4- مسؤول وحدة التدريب الصيفي لطلبة كلية الزراعة والغابات .
5- مسؤول مختبر زراعة الأنسجة والخلايا النباتية / قسم البستنة .
6- مسؤول مختبر التحليلات / قسم البستنة .
7- عضو اللجنة التحضيرية لمؤتمر البستنة الدولي الأول سنة 2010 .
8- عضو اللجنة التحضيرية لمؤتمر البستنة الدولي الثاني سنة 2014 .
9- عضو اللجنة التحضيرية لندوة قسم البستنة وهندسة الحدائق سنة 2018 .
10- عضو اللجنة الامتحانية لكلية الزراعة والغابات لسنة 2010 / 2011 .
11- عضو اللجنة الامتحانية لكلية الزراعة والغابات الدراسات العليا لسنة 2011 / 2012 .
12- عضو اللجنة الامتحانية لكلية الزراعة والغابات لسنة 2018 / 2019 .
13- عضو لجنة التدريب الصيفي لطلبة قسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة 2005 / 2006 و 2008 / 2009 و 2012 / 2013 .
14- رئيس لجنة التدريب الصيفي قسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة 2013 .
15- ئيس لجنة التدريب الصيفي قسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة2017 .
16- عضو ورئيس لجنة جرد لقسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة 2010 و 2012 .
17- عضو اللجنة العلمية في قسم البستنة وهندسة الحدائق .
18- زئيس لجنة الحلقات الدراسية في قسم البستنة وهندسة الحدائق .
19- عضو الاتحاد العالمي لتقنيات التنمية البشرية والتطوير الذاتي .
20- عضو البرلمان الدولي لعلماء التنمية البشرية (IPSHD) .
21- عضو الاتحاد العالمي للطب التكميلي (IUCM) .
22- عضو جمعية الصداقة والسلام العالمية في اندونوسيا .

ا- الخبرات الحقلية :

أ- المشاركة في المعارض الزراعية :
1- المعرض الزراعي المتخصص لكلية الزراعة والغابات / حديقة الشهداء / سنة 1996
2- المعرض الزراعي المتخصص لكلية الزراعة والغابات / حديقة الشهداء / سنة 1997
3- المعرض الزراعي المتخصص لكلية الزراعة والغابات / حديقة الشهداء / سنة 1998
4- العمل مع الشركة العامة للبستنة والغابات / محطة بستنة نينوى .
5- الإشراف على الظلة الخشبية والبيوت البلاستيكية والزجاجية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق .

الاشراف في الدراسات العليا :

الإشراف على الدراسات العليا لعدد من طلاب الماجستير والدبلوم والمشاركة في العديد من المناقشات .

الإنتاج العلمي :-

البحوث المنشورة والمقبولة للنشر :-
1- الطائي , علاء هاشم يونس وبشار زكي قصاب باشي استجابة صنفين من نبات الكلاديولس *Gladiolus hybrida* للإكثار خارج الجسم الحي مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد 3 العدد (1) 2011 .
2- الطائي , علاء هاشم يونس و بشار زكي قصاب باشي استحداث الكالس وتكوين الأجنة الجسمية من زراعة أجزاء الورقة لنبات الكلاديولس *Gladiolus hybrida* مجلة زراعة الرافدين المجلد 39 العدد (3) 2011 .

3- الطائي , علاء هاشم يونس و بشار زكي قصاب باشي استحداث الكالس وتمايزه من زراعة البراعم الطرفية الساكنة والجذور لنبات الكلاديولس *Gladiolus hybrida* مجلة زراعة الرافدين المجلد 38 العدد (ملحق 1) 2010 .
4- الطائي , علاء هاشم يونس , تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني والفوسفاتي في النمو الخضري والمحتوى الكيميائي لنبات اليوكا . *Yucca aloifolia L* مجلة زراعة الرافدين المجلد (41) العدد (2) 2013 .
5- الطائي , علاء هاشم يونس وسالم محمد السلطان تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي على المحتوى الكيميائي لنبات الدراسينا العطرية *Dracaena fragrans* مجلة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (11) العدد (3) 2011 .
6- الطائي , علاء هاشم يونس وسالم محمد السلطان تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي على النمو الخضري لنبات الدراسينا العطرية *Dracaena fragrans* مجلة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (11) العدد (3) 2011 .
7- الطائي , علاء هاشم يونس , تمايز الكالس الناتج من زراعة البراعم الساكنة والجذور لنبات الزعفران *Crocus sativus* . مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (4) العدد(2) 2012
8- الطائي , علاء هاشم يونس و بشار زكي قصاب باشي تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز مختلفة من حامض الاندول بيوتريك وحامض الاسكوربيك في تجذير عقل نبات الثويا *Thuja orientals* مجلة تكريت للعلوم الزراعية 775 في 2013/6/10 .
9- الطائي , علاء هاشم يونس , استجابة نبات اليوكا لإضافة بعض الأسمدة العضوية · مجلة ديالى للعلوم الزراعية 1473 في 2013/3/17 .
10- الطائي , علاء هاشم يونس, تأثير الرش باليوريا وإضافة السماد العضوي هيومي ماكس في نمو نبات اليوكا *Yucca aloifolia L* . ,بحث منجز غير منشور .
11- الطائي , علاء هاشم يونس, تأثير مستويات التسميد الكيمياوي وحامض الجبرليك في نمو وإزهار نبات التيولب .
12- الطائي , علاء هاشم يونس, تأثير المعاملة ببعض الأسمدة العضوية والكيماوية في نمو وإزهار نبات الفريزيا

المؤتمرات والندوات :-

المؤتمر العلمي الأول لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، تشرين أول / 2010 ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
المؤتمر العلمي الثاني لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، نيسان / 2014 ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
المؤتمر العلمي لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، نيسان / 2013 ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الكوفة .
المؤتمر العلمي لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، تشرين الاول / 2018 ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة كركوك .
المؤتمر العلمي في مدجينة الفيوم / مصر .
الندوة علمية / أفاق تطوير زراعة الفستق في محافظة نينوى / قسم البستنة وهندسة الحدائق 2012 .
الندوة علمية / أفات الحنطة بين الواقع والطموح / قسم وقاية النبات 2018 .
الندوة علمية / صحة التربة وكيفية المحافظة عليها / قسم علوم التربة والموارد المائية 2018 .
الندوة العلمية / التقانات والتطبيقات الحديثة في علوم البستنة / قسم البستنة وهندسة الحدائق 2018 .
العديد من ورشات العمل في المجالات المختلفة وفي مختلف كليات جامعة الموصل وغيرها .

الدروس التي قام بتدريسها :

منظمات النمو نظري وعملي . زراعة الأنسجة والخلايا النباتية نظري وعملي . هندسة حدائق نظري وعملي تصميم حدائق نظري وعملي . مبادئ بستنة نظري وعملي . نباتات طبية وعطرية نظري وعملي . نباتات زينة 1 عملي . نباتات زينة 2 عملي . مشاريع طلاب المرحلة الرابعة .حلقات دراسية .زينة وهندسة حدائق / تدرس في الكلية التقنية الزراعية .زراعة أنسجة / تدرس في كلية التربية للبنات .نبات عام / تدرس في كلية التربية للبنات .

الدروس التي أقوم بتدريسها (طلبة الدراسات الأولية):

1- مورفولوجيا وتشريح الحاصلات البستنية . (دكتوراه) .
2- نباتات طبية وعطرية (دكتوراه) .
3- تقانات انتاج نباتات الزينة (دبلوم) .
4- انتاج نباتات الزينة تجاريا (ماجستير) **.**

الدورات التدريبية :

1 – المشاركة في أكثر من دورة تدريبية في مجال هندسة الحدائق بصفة محاضر 2008 – 2009 - 2010 .
2- المشاركة في الدورة التدريبية في مجال إنتاج نباتات الزينة بصفة محاضر 2012 .
3- دورة في طرائق التدريس للترقية العلمية ، مركز طرائق التدريس ، جامعة الموصل 2013.
4- دورة في مركز الحاسبة الالكترونية للترقية العلمية ، مركز الحاسبة الالكترونية 2013 .
5- المشاركة في الدورة التدريبية في مجال زراعة الخلايا والأنسجة النباتية بصفة محاضر ومشرف على الدورة 2012 – 2013 – 2014 ..

6- المشاركة في الدورة التدريبية في مجال تصميم الحدائق بصفة محاضر ومشرف على الدورة 2014..
7- المشاركة في الدورة التدريبية في مجال البستنة وهندسة الحدائق بصفة محاضر ومشرف على الدورة 2017 .
8- المشاركة في الدورة التدريبية في مجال البستنة وهندسة الحدائق بصفة محاضر ومشرف على الدورة 2019 .

د- في مجال الحاسوب :

إلمام كامل في البرامج التالية :

1- برنامج WINDOS . برنامج ACCESS .
2- برنامج WORD . برنامج EXEL .
3- برنامج POWER POINT . استخدام جيد جدا في مجال الانترنيت .

كتب الشكر :-

أكثر من 40 كتاب شكر من جهات مختلفة .